MAT
5010

285.6.

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

In Exchange
The gift of the "Senckenbergische
Naturforschende Gesellschaft"
No. 4068

Bound Dec. 8. 1880.

Bericht

über die

Senckenbergische naturforschende Gesellschaft

in

Frankfurt am Main.

Vom Juni 1874 bis Juni 1875.

Die Direction der **Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft** beehrt sich hiermit, statutengemäss ihren Bericht über das Jahr 1874 bis 1875 zu überreichen.

Frankfurt a. M., im Juli 1875.

Die Direction:

Dr. med. **Heinr. Schmidt**, d. Z. erster Director.

Dr. phil. **H. Th. Geyler**, d. Z. zweiter Director.

Dr. phil. **Friedr. Kinkelin**, d. Z. erster Schriftführer.

Dr. phil. **Jul. Ziegler**, d. Z. zweiter Schriftführer.

Inhalt.

Seite

I. Bericht, erstattet am Jahresfeste den 30. Mai 1875 von Dr. med. Heinrich Schmidt 3

II. Verzeichniss der Mitglieder:
1. Ewige Mitglieder 19
2. Mitglieder des Jahres 1874 20
3. Neue Mitglieder für das Jahr 1875 26
4. Correspondirende Mitglieder 26

III. Verzeichniss der eingegangenen Geschenke:
1. Für das naturhistorische Museum 30
2. An Geld 35
3. An Büchern, Schriften u. dgl. 35

IV. Verzeichniss der angeschafften Bücher und Zeitschriften 51

V. Uebersicht der Einnahmen und Ausgaben 53

VI. Vorträge und Abhandlungen:
1. Ueber die wissenschaftliche Bedeutung Friedrich Hessenberg's, vorgetragen in der wissenschaftlichen Sitzung am 28. Nov. 1874 von Dr. Friedrich Scharff 54
2. Die geographische Vertheilung der Mollusken, vorgetragen in der wissenschaftlichen Sitzung am 13. Februar 1875 von Dr. W. Kobelt 61
3. Ueber die Eiszeit von Dr. phil. Friedrich Kinkelin mit einer Karte:
I. Gletscherwirkung und Moränenlandschaft, vorgetragen in der wissenschaftlichen Sitzung am 10. April 1875 77
II. Die Geschichte der Verbreitung der alten Gletscher in der Schweiz und in Schwaben und ihres Schwindens, vorgetragen in der wissenschaftlichen Sitzung am 25. Juni 1875 105
Quellen-Literatur 130
Bemerkungen zu der Karte 133
4. Bericht über die von Herren Prof. Dr. Freiherrn von Fritsch und Dr. J. J. Rein auf den Canarischen Inseln gesammelten Käfer, von Dr. L. von Heyden 135
Nachtrag 145

Seite
5. Die Thüringer Laubmoose und ihre geographische Verbreitung von Dr. Julius Röll 146
6. Ueber Stoffwechsel und Ernährung im menschlichen und thierischen Körper. Vortrag bei der Jahresfeier der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft am 30. Mai 1875, gehalten von Dr. phil. Friedrich Kinkelin 300
Quellen-Literatur 338
7. Erste Ertheilung des Tiedemann-Preises durch die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft am 10. März 1875. Einleitung zu dem Bericht der Commission von dem Referenten Prof. Dr. Joh. Christian Gustav Lucae 341

VII. Anhang:
1. Bericht über die Vermehrung des Herbars während der Jahre 1874 und 1875 von Dr. H. Th. Geyler, Sectionär für Botanik 353
2. Bericht über die conchyliologische Section von Dr. Kobelt, Sectionär für Conchylien 356
3. Protocoll - Auszüge über die wissenschaftlichen Sitzungen während 1874/75 358
4. Nachträge zu den Vorträgen über die Eiszeit 367
Nachträge zur Quellen-Literatur 372

Mahlau & Waldschmidt. Frankfurt a. M.

Bericht

über die

Senckenbergische naturforschende Gesellschaft

in

Frankfurt am Main.

Erstattet am Jahresfeste, den 30. Mai 1875

von

Dr. med. **Heinr. Schmidt,**
d. Z. erstem Director.

Hochgeehrte Versammlung!

Seit mehr denn fünf Decennien ist es in dieser Gesellschaft Gebrauch, dass die Direction in öffentlicher Versammlung einen Jahresbericht erstattet; sie vermeint damit nicht nur eine Mittheilung zu geben über das Leben, die Fortschritte und die Schicksale, wie sie die Gesellschaft im jüngstverflossenen Jahre darbot, sondern auch zugleich einen Maasstab zu liefern, in welchem Grade dieses ausgedehnte und wichtige Gebiet der Naturwissenschaft in hiesiger Stadt gepflegt wird. Wenn auch bei einem Vereine, wie dem unsrigen, der einen so weitreichenden Wirkungskreis aufweist und demgemäss gar verschiedenen Einflüssen unterliegt, nicht jede Erscheinung erfreulich genannt werden kann, ja manches Ereigniss einen nur allzu düstern Schatten wirft, so bekennen wir doch gerne, dass im Grossen und Ganzen die Resultate unserer Thätigkeit in keiner Weise hinter denen früherer Jahre zurückstehen.

Was unsere Mitgliederzahl betrifft, so ist in derselben durch 11 Todesfälle eine tiefe Lücke entstanden, die wir um so mehr beklagen müssen, als mehrere langjährige Freunde und Förderer

der Zwecke der Gesellschaft ihr entrissen wurden. Es sind gestorben die Herren: J. G. Hayn, Dr. Fr. Hessenberg, B. Horkheimer, Ph. Kerstner, Joh. Küstner, L. Mettenheimer, Freiherr A. S. von Rothschild, C. Rücker, (ewiges Mitglied), Wagner-Lindheimer, Georg Walther, J. J. Rommel.

Einen weiteren Verlust an Mitgliedern erlitten wir durch die Austrittserklärung der Herren: Fried. Becker, W. H. Breimer, Bernh. Doctor, C. Fries, J. M. Grumbach, Jul. Hofmann, Consul Th. Kuchen, H. Kuhn, M. Nolden, E. Schürmann senior, F. L. Eichelmann, B. Frank.

Neue beitragende Mitglieder erhielt die Gesellschaft in den Herren Prof. Dr. Herm. Genthe, Dr. C. Hammeran, Consul Eduard Jacobson, Carl Jung, N. Löwenick, Dr. Julius Röll, Fried. Neumüller.

Die im vorigen Jahre gemeldete Verringerung der Mitgliederzahl ist somit auch dieses Mal eingetreten, indem die Liste nunmehr nur 499 Namen gegen 515 im abgelaufenen Jahre aufweist.

Zu arbeitenden Mitgliedern wurden erwählt die Herren Prof. Dr. H. Genthe und Dr. med. Carl Lorey. Geschieden aber aus diesem engeren Kreise ist Dr. Fr. Hessenberg, ein Mann, dessen Name die Geschichte der Mineralogie an hervorragendster Stelle verzeichnet, der lange Jahre hindurch eine Zierde unserer Gesellschaft war und für alle Zeiten ein »wissenschaftlicher Ruhmestitel« für seine Vaterstadt sein wird. Geboren hierselbst am 10. Juni 1810, zeigte er schon früh künstlerische Begabung; eine Zeichnung des 10- oder 12jährigen Knaben, die Aussicht aus dem Fenster des väterlichen Hauses darstellend, erregte bei Vorlage der Schülerarbeiten in der Zeichenschule grosses Aufsehen, ja es wurde sogar über diese Zeichnung in einem öffentlichen Blatte berichtet. In der Folge erlangte er in den für seinen Beruf als Silberarbeiter so förderlichen vervielfältigenden Künsten, im Zeichnen, Malen, Stechen, Lithographiren, Modelliren eine ganz ungewöhnliche Fertigkeit. Zur Ausbildung in seinem Fache ging er 1828 nach Stuttgart, das folgende Jahr nach Wien und nachdem er 1830 die grossen Werkstätten in Paris besucht, aus welcher Stadt ihn der Ausbruch der Juli-Revolution vertrieb, reiste er 1833 nach Hamburg und London. In das Jahr 1834 fällt seine Ver-

heirathung mit der hiesigen Bürgerstochter Fräulein Wirsing. Die Beschäftigung mit Chemie und Physik, im Beginne der 40er Jahre, welche anfangs vielleicht nur technischen Zwecken dienstbar werden sollte, entwickelte den in ihm liegenden ausserordentlichen Formensinn in sofern, als sie seine Aufmerksamkeit auf die mannigfaltigen Gestaltungen der Krystalle lenkte und ihn veranlasste eine möglichst vollständige Sammlung krystallisirbarer Körper zu verfertigen; die Anregung zu solchen Arbeiten war ausgegangen von den Vorträgen, welche unser vortrefflicher Professor Böttger im Physikalischen Verein hielt. Von den künstlichen Krystallformen ward er zu den natürlich vorkommenden geführt, deren Erkenntniss im wahren Sinne des Wortes nunmehr neben den Berufspflichten seine Lebensaufgabe wurde. Eine willkommene Gelegenheit zu mineralogischen Studien bot ihm die Sammlung der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, nachdem er am 5. December 1846 als arbeitendes Mitglied eingetreten war. Jahre rastlosen Fleisses, während welcher die Fachschriften auf das sorgfältigste in Betracht gezogen wurden, wenngleich der bürgerliche Beruf nur die frühen Morgenstunden zur wissenschaftlichen Beschäftigung übrig liess, vergingen, bis der Verewigte nach langem Zögern seine Erstlingsarbeit über Rose's Quarzzwillinge von Reichenstein 1854 im »Neuen Jahrbuch für Mineralogie« veröffentlichte. Sogleich dieser Aufsatz erwarb ihm entschiedene Anerkennung und die späteren zahlreichen Arbeiten über eine grosse Reihe mineralogischer Körper, welche unsere Abhandlungen von 1856 bis 1873 in fast ununterbrochener Reihenfolge zieren, begründeten seinen Ruf als den eines der grössten Krystallographen Deutschlands. Nachdem er bereits 1849 mit Prof. Ettling in Giessen in wissenschaftliche Correspondenz getreten war, erweiterte sich der Kreis seiner mineralogischen Freunde immer mehr, so dass er mit den tüchtigsten Fachmännern der alten und der neuen Welt in Briefwechsel stand. Eine wesentliche Förderung in der Erkenntniss schwierig zu erklärender Krystallformen wusste Hessenberg zu gewinnen aus der Herstellung von Krystallmodellen, welche er aus einer besonderen Gypsmischung bereitete; die Sammlung dieser Modelle erklären die besten Kenner für eine unübertroffene Meisterleistung. Und auch die mit feinster Sachkenntniss angelegte und geordnete Privatsammlung von Mineralien, wenn sie auch nicht durch ihren

Umfang sich auszeichnete, rief die Bewunderung der Fachmänner in Folge der richtigen Aufstellung und Bezeichnung der einzelnen Stücke hervor.

Es ist wohl in der Jetztzeit eine nicht häufige Erscheinung, dass ein verdienstvoller Gelehrter selbst im engeren Kreise vergisst, seine Forschungen in das rechte Licht zu stellen; aber viel seltener noch ist gewiss die Zurückhaltung, welche von einer besonders hervorragenden Anerkennung seitens der höchstgestellten wissenschaftlichen Gremien Niemanden, auch den nächsten Angehörigen nicht, Mittheilung macht: als die Berliner Universität unseren Hessenberg zum Doctor honoris causa creirt hatte, welche nach Rose's Ausspruch gewiss nicht oft vorkommende Auszeichnung der Gefeierte nicht einmal annehmen wollte, erfuhren weder die Familie noch die Freunde durch ihn ein Wort; erst die später erschienene Zeitungsnotiz machte sie mit dem Ereigniss bekannt.

Nicht anders ging es bei seiner Ernennung zum Mitgliede mehrerer wissenschaftlicher Academien. Ist es daher zu verwundern, wenn von seinen Mitbürgern nur eine verschwindend kleine Zahl etwas davon wusste, welche Stellung Hessenberg in der wissenschaftlichen Welt einnahm?

Unsere Gesellschaft aber darf ihm nachrühmen, dass er stets ihr ein eifriges Mitglied gewesen ist und die mineralogische Section, welche ihm zusammen mit Herrn Dr. Scharff überwiesen war, musterhaft verwaltete; was er für die »Abhandlungen« geleistet hat, ist bereits zuvor erwähnt worden. Sein ächt männliches und zugleich durchaus anspruchsloses Wesen hatte ihm die Achtung Aller erworben und durch Jahrzehnte bewahrt. Als am Abend des 8. Juli der Hintritt des vortrefflichen Mannes kund wurde, überkam einen Jeden das Gefühl eines ungewöhnlich schweren Verlustes für die Gesellschaft, für die Wissenschaft. An der letzten Ruhestätte gab sein langjähriger Freund und wissenschaftlicher Genosse, Herr Dr. Scharff, im Namen der Senckenbergischen Gesellschaft der Trauer warmen Ausdruck, indem er zugleich die Verdienste des Verewigten hervorhob, nachdem seine vortrefflichen Eigenschaften als Bürger und Gatte der Geistliche, Herr Pfarrer Roos, welcher ihm ebenfalls im Leben nahe gestanden, in schöner Weise gewürdigt hatte. Herr Prof. vom Rath in Bonn, unser correspondirendes Mitglied, widmete dem Heim-

gegangenen Worte der Erinnerung in dem »Neuen Jahrbuch für Mineralogie« und übergab der Gesellschaft 20 Separatabdrücke; es wurde in den weitesten wissenschaftlichen Kreisen Hessenberg's Tod als ein herber Verlust empfunden und beklagt. In der ersten wissenschaftlichen Sitzung des Winterhalbjahrs, in welcher das mit Blumen bekränzte Bildniss Hessenberg's vor der Rednerbühne aufgestellt war, sprach Herr Dr. Scharff über die wissenschaftliche Bedeutung desselben. Diese Rede wird im Jahresberichte abgedruckt werden.

Es wird Sie nicht Wunder nehmen, dass bald nach dem Hintritte eines Mannes, der so vorzüglich zu sammeln und zu ordnen verstanden hatte und der mit unserer Gesellschaft auf das engste verknüpft gewesen war, unter deren Mitgliedern die Frage aufgeworfen wurde, welches wohl das Schicksal seiner Sammlungen sein werde, und dass man sich allgemein dahin aussprach, diese Schätze dürften für Frankfurt nimmermehr verloren gehen. Demgemäss hatte sich die Gesellschaft erlaubt, durch den damaligen ersten Secretär Herrn Blum am 3. October den Erben den allseitigen Wunsch schriftlich zu übermitteln, dass die Sammlung hiesiger Stadt erhalten bleiben möge. Da eine Rückäusserung nicht erfolgte, trugen wir uns mit der Hoffnung, wir würden durch vorschussweise etwa erhaltenes Geld die Summe, welche nach Abschätzung der Sammlung durch unser hochgeschätztes früheres Directionsmitglied, nunmehrigen Professor der Universität Halle, Herrn Dr. v. Fritsch, zum Ankaufe nöthig wäre, erlegen können; zugleich aber war uns von wohlunterrichteter Seite dringend gerathen worden, von einem Mindergebot abzusehen. Da wurden wir auf das schmerzlichste am 24. April durch die Kunde überrascht, dass Herr Prof. v. Fritsch die Sammlung für die Universität Halle erworben habe, nachdem das Cultusministerium die Summe von 11,000 Mark zu diesem Zwecke bewilligt hatte. So ist diese viel bewunderte, in ihrer Art einzige Collection, die auf hiesigem Boden entstanden und unter dem Einflusse der Senckenbergischen Gesellschaft gewachsen war, gleich einem Baume in gutem Erdreich, uns für immer entrückt. Wir müssen dies um so mehr bedauern, als dieselbe sämmtliche Stücke, welche den Arbeiten Hessenberg's zur Grundlage gedient hatten, enthielt. Hätte man uns nicht auf unsere briefliche Aeusserung hin das Vorkaufsrecht gestatten können?

Gleichwohl hat uns Hessenberg herrliche Schätze hinterlassen, nämlich die in seinem Nachlasse vorgefundenen 6 mineralogischen Aufsätze sammt Tafeln, welche wir demnächst in den Abhandlungen veröffentlichen werden.

Ferner ist uns in den letzten Tagen die ausgewählte mineralogische Bibliothek desselben von Frau Dr. Hessenberg zum Geschenk gemacht worden, sowie uns auch die ausserordentlich praktisch eingerichteten Schränke, welche die Sammlung enthalten haben, zur Verfügung gestellt sind. Wir sprechen der gütigen Geberin hier gerne für diese werthvollen Zuweisungen unseren wärmsten Dank aus.

Das Andenken Hessenberg's aber wird in der Senckenbergischen Gesellschaft in hohen Ehren bleiben!

Unter die ewigen Mitglieder, deren Namen in der Vorhalle des Museums in Marmor eingegraben sind, wurden, nachdem den Satzungen entsprechend eine Capitalsumme einbezahlt worden, deren Jahreszinsen dem jährlichen Betrage von 20 Mark gleichkommen, aufgenommen die verstorbenen Herren C. Rücker und Dr. Fr. Hessenberg. Die Gesellschaft ist Frau Rücker Wittwe und Frau Dr. Hessenberg Wittwe hierfür zu verbindlichstem Danke verpflichtet. Möge dieses Beispiel recht häufig nachgeahmt werden!

Die stattliche Reihe unserer correspondirenden Mitglieder ist durch den Tod zweier Männer gelichtet worden, die in weiten Kreisen bekannt waren.

Am 21. Juli vorigen Jahres verstarb in noch jugendlichem Alter Ferdinand Freiherr von Droste-Hülshoff, Ehrenritter des Johanniter-Maltheser Ordens, geschätzt als Ornithologe und Verfasser eines Werkes: »Die Vogelwelt der Nordseeinsel Borkum.« Er hatte sich mit ganzem Eifer seinem Lieblingsstudium gewidmet. Correspondirendes Mitglied wurde er am 11. Juli 1869.

Am 15. Januar d. J. verschied Jean Baptiste Baron d'Omalius-d'Halloy; geb. 1783 zu Lüttich, stand er 1807—14 in französischem, dann von 1815—30 in niederländischem Staatsdienst und wurde 1848 zum Mitglied des belgischen Senates ernannt. Er war schriftstellerisch thätig als Geolog, Mineralog, Paläontolog und Ethnograph; ein Verzeichniss seiner zahlreichen, theilweise mehrmals aufgelegten Schriften findet sich bei Poggendorff, Biograph. liter. Handwörterbuch II, 326. Sein bedeu-

tender Ruf verschaffte ihm die Mitgliedschaft der Academie der Wissenschaften zu Brüssel, deren Präsident er 1850 wurde. Correspondirendes Mitglied war er seit 29. October 1834.

Ernannt wurden zu correspondirenden Mitgliedern, Herr Mucio Ritter von Tommasini in Triest gelegentlich seines 50jährigen Jubiläums; Herr Dr. med. Joseph in Breslau, beide am 6. Juni 1874; Herr Dr. O. Bütschli, gegenwärtig in Frankfurt, am 20. Februar 1875.

Aus der Direction hatten am Jahresschlusse satzungsgemäss auszutreten die Herren Hauptmann Dr. von Heyden und J. Blum; an deren Stelle wurden gewählt zum 1. Director Herr Dr. med. Heinr. Schmidt und zum 1. Schriftführer Herr Dr. F. Kinkelin, so dass der 2. Director Herr Dr. Geyler und der 2. Schriftführer Herr Dr. Ziegler im Amte verblieben.

Das sehr mühevolle Amt des ersten Cassirers verwaltete wie in früheren Jahren in vorzüglichster Weise Herr Passavant; wir sprechen ihm dafür unsern besten Dank aus und zwar aus vollem Herzen; Herr Graubner-Jäger unterstützte ihn bestens als zweiter Cassirer.

Die Büchercommission, welcher die Beschaffung neuer Werke zu besorgen obliegt, besteht aus den Herren Prof. Dr. Lucae, Dr. Fr. Noll und Dr. F. Scharff, welcher an Stelle des verstorbenen Herrn Dr. Hessenberg gewählt worden war; dieselben Herren bilden zugleich mit den Herren Hauptmann Dr. von Heyden und Dr. Geyler die Redactionscommission für die »Abhandlungen.« Endlich haben für dieses Jahr die Redaction der Jahresberichte zu besorgen die Herren Dr. Geyler und Dr. Ziegler.

Die mit Prüfung der Rechnungen betraute Revisionscommission bestand aus den Herren Dr. jur. Haeberlin, Dr. jur. Ponfick, M. von Guaita, Ignaz Creizenach, Carl Metzler, Fr. W. Quilling; nachdem satzungsgemäss die erstgenannten beiden Herren ausgeschieden waren, wurden durch die Generalversammlung gewählt Herr Phil. Weydt an Stelle des Herrn Quiling, welcher refüsirt hatte, ferner die Herren Director Hermann Andreae und Dr. jur. J. V. May.

Am Jahresschlusse fand auch die in den Satzungen vorgesehene Neuwahl der Sectionäre, die aber immer für weitere 3 Jahre wählbar sind, statt. Zu unserem grössten Bedauern legte Herr Rose, der bisher in musterhafter Weise der Sammlung der

Schmetterlinge vorgestanden hatte, sein Amt nieder und wir können ihm nunmehr nur unsere Anerkennung und unsern besten Dank für seine Arbeit aussprechen; an seine Stelle trat Herr Hauptmann Dr. von Heyden; eine weitere Veränderung griff in sofern Platz, als die Section für Geologie und Paläontologie getrennt wurde; erstere erhielt Herr Dr. Petersen, letztere Herr Dr. O. Böttger.

Ehe wir zu dem Berichte über die Sammlungen gehen, lassen Sie uns der freudigen Ereignisse Erwähnung thun, welche zwei mit der Entstehung und Erhaltung unserer Sammlungen auf das innigste verbundene Männer betreffen. Am 20. November 1874 hatte der gefeierte Nestor der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, Herr Dr. Rüppell, sein 80. Lebensjahr vollendet; eine Deputation beglückwünschte denselben und überreichte ihm eine Adresse.

Ferner waren am 25. d. M. gerade 50 Jahre verflossen, seitdem Herr Theodor Erckel, der hochverdiente Custos und Conservator des Museums, in seine jetzige Stellung eingetreten ist. Die Direction, von der Gesellschaft dazu beauftragt, hatte beabsichtigt, am heutigen Tage in diesem Saale, in welchem Sie die stummen und doch so beredten Zeugen des Fleisses und der weitbekannten Geschicklichkeit des Jubilars aufgestellt sehen, Herrn Erckel in kurzer Ansprache zu beglückwünschen und ihm alsdann ein passendes Geschenk zu überreichen. Allein es war ihr unmöglich, den einfachen, schlichten Mann zu bereden, sich irgendwie zum Gegenstande einer öffentlichen Aufmerksamkeit machen zu lassen. So haben denn die beiden Directoren bereits am Morgen des 25. den Jubilar in seinem Arbeitszimmer begrüsst und ihm den besten Dank und die wärmste Anerkennung der Gesellschaft für die Art und Weise ausgesprochen, in welcher er der Herstellung, Erhaltung und Vermehrung der seiner Obhut unterstellten Sammlungen zu jeder Zeit sich gewidmet hat; sie sagten ihm, die Gesellschaft betrachte es als ein Glück, dass es ihr vergönnt gewesen, einen so gewissenhaften, durchaus uneigennützigen Mann bis jetzt als Custos zu besitzen und dass sie ihm auf viele Jahre hinaus körperliche und geistige Frische zur Fortsetzung seiner Lieblingsbeschäftigung wünsche, ihm zur wahren Freude und diesem Museum zum wahren Segen.

Die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft ernennt am heutigen Tage Herrn Theodor Erckel zu ihrem ausserordent-

lichen Ehrenmitgliede, welchen Act das vorliegende Diplom beurkundet, und übergibt ihm ausserdem ein Geschenk in Silber.

Die Sammlungen, m. H., haben auch im verflossenen Jahre theilweise sehr bedeutende Geschenke erhalten, wie sie auch andrerseits durch die uns gebotenen Mittel und durch Tausch vervollständigt worden sind.

Der vergleichend **anatomischen Sammlung**, welcher Herr Prof. Dr. Lucae vorsteht, wurde von der Neuen zoologischen Gesellschaft, der wir bereits manches schöne Stück verdanken, geschenkt das Skelett eines Nashornvogels; Herr Metropolitan Richter in Marjoos bei Schlüchtern übersandte eine Schweinsmissgeburt.

Die von Herrn Dr. Rüppell geleitete Section der **Säugethiere** wurde bereichert durch ein Gürtelthier, Geschenk der Neuen zoologischen Gesellschaft, einen weissen Maulwurf, Geschenk des Herrn Diefenbach in Friedberg, eine Fledermaus von Madagascar, Geschenk des Herrn Carl Ebenau, d. Z. in Loucoubé auf Madagascar, und ein sehr schönes und werthvolles Schuppenthier aus SO-Afrika, *Manis Temminckii*, welches uns Herr Carl Stock dahier verehrte.

Die der Aufsicht des Herrn Dr. Rüppell unterstehende **Vogelsammlung** erhielt Zuwachs durch einen weissen Storch, junges Exemplar, welches Herr G. Lauckert dahier schenkte, durch 2 Bastarde von Canarienvogel-Männchen und Blutfink-Weibchen, ein Geschenk des Herrn Fr. Weisbrod dahier; es schenkten Herr Pelissier dahier eine australische Ente, *Biziura lobata*, Frau Winkel ebenda einen spanischen Hahn, Herr Inspector Mühlig eine Schneeammer, Herr E. Buck ein Casuar-Ei. Wie bereits in zahlreichen früheren Fällen hat Herr Th. Erckel für die besonders von ihm gepflegte Vogelsammlung auch dieses Jahr eine Anzahl Vögel, nämlich 7 amerikanische und 5 deutsche gegeben, und die Neue zoologische Gesellschaft vermehrte die reiche Zahl unserer Papageien durch *Trichoglossus multicolor* und einen *Platycercus semitorquatus*.

Die Section für **Fische**, lebende und fossile, die sich der thätigen Fürsorge des Hrn. Baader erfreut, wurde wesentlich bereichert durch Zuwendungen des Fischzüchters Herrn Carbonnier in Paris, welcher durch gütige Vermittelung des Herrn E. Buck uns fünf werthvolle Fischspecies überliess aus Nordamerika, China

und Java, u. a. den Telescopenfisch aus Java, den Kletterfisch aus China, und ferner durch eine Anzahl japanesischer von Herrn Dr. Rein gesammelter Fische. Der Sectionär selbst gab verschiedene kleinere Fische aus den Bächen des Taunus und Herr F. W. Mann dahier verehrte mehrere Stichlinge aus dem Rohsool-Bassin zu Salzhausen.

Fischreste aus der Braunkohle der Bonner Umgegend schenkte Herr Director Böttger bei Bonn, aus dem Rupelthon von Flörsheim Herr Dr. O. Böttger; aus einem Brunnen am Affenstein Herr Dr. Ziegler, Herr Jung hier und der Herr Sectionär.

Die Section für **Amphibien** und **Reptilien** verwaltet Herr Emil Buck. Dieselbe erhielt zum Geschenk Schlangen von Herrn Bergingenieur Eich in Geisnidda, Herrn J. Blum dahier, von der Neuen zool. Gesellschaft, von Herrn C. Ebenau in Madagascar und eine Anzahl Eidechsen (*Amphisbaena heterozonata*) und Kröten aus Buenos-Ayres von Herrn Chr. Sternberg hier.

Die Sammlungen der **Kerbthiere,** welche den Herren S. A. Scheidel und Hauptmann Dr. von Heyden zugetheilt sind, wurden wesentlich bereichert durch Geschenke aus der Ordnung der Hymenopteren, vor allen durch eine circa 1000 Species umfassende wohlgeordnete Collection von Wespen, Bienen und Fliegen hiesiger Gegend, die besonders die Schüler anziehen dürfte und in sehr übersichtlicher Weise bereits ausgestellt ist. Wir verdanken dieselbe unserm geehrten Cassier Herrn Th. Passavant; ferner durch eine Sammlung Meliponen und Trigoneen von Herrn Drosy in Bordeaux. Es gaben ferner ein von der Holzbiene angebohrtes Stück Apfelholz Herr A. Hüttenmüller dahier, 5 Gläser mit Käfern und Heuschrecken Herr C. Ebenau, Käfer vom Westerwald, Einzelnes neu für uns, Herr Verwalter Grill auf der Dornburg; Insecten von Chili Herr Fr. Eich; eine Anzahl japanesischer Insecten Herr Knoblauch in Japan.

Die Abtheilung der **Spinnen** und **Kruster** — Herr Dr. Noll besorgt dieselbe — erhielt nur einen Scolopender von Herrn C. Ebenau.

Die **Conchyliensammlung,** deren Vervollständigung mit jedem Jahre zunimmt und deren vortrefflichen Zustand wir dem Fleisse und der Sachkenntniss der unter Malakozoologen rühmlichst bekannten Herren Dr. Kobelt und F. D. Heyneman verdanken, erhielt schöne Exemplare von unserem hochverdienten

Dr. Rein aus Japan, sehr seltene und werthvolle Stücke aus Australien von Herrn Th. Erckel; von dem Sectionär Herrn Dr. Kobelt eine Anzahl der Gattung *Turbinella*, sowie eine grosse Sammlung südatlantischer Seeconchylien, die theilweise durch dessen Vermittelung von Herrn Baron v. Maltzan uns zukamen. Endlich eine vollständige Suite der von Herrn Jickeli in Abessynien und Aegypten gesammelten Landconchylien. Wir freuen uns dem gedruckten Jahresberichte den Bericht des geehrten Herrn Sectionärs anfügen zu können.

Die Abtheilung für **Würmer** und andere niedere Thiere leitet Herr Dr. Noll; dieselbe wurde vermehrt durch Quallen aus der Nordsee von Herrn J. Blum dahier, sowie Bryozoen von Herrn Consul Ch. Adler. Letzterer Herr, sowie Herr Dr. Rein in Japan, schenkten der Korallensammlung diverse schöne Exemplare.

Die Section **lebender Pflanzen,** welche sich der vortrefflichen Fürsorge der Herren Ad. Metzler und Dr. Geyler erfreut, zählt jetzt bereits über 50,000 Nummern. Auch in diesem Jahre überwies Herr Ad. Metzler in hochherziger Weise dieser Abtheilung 140 Gulden zu Ankäufen und ermöglichte durch diese Zugabe den Erwerb von 5000 neuen Species tropischer, amerikanischer und nordischer Pflanzen, wobei das für Botanik ausgeworfene Budget in Etwas überschritten wurde. Herr Dr. Rein schenkte eine Anzahl getrockneter japanesischer Pflanzen und hat sein werthvolles Herbar von dorten bereits uns zugeschickt. Verschiedene Samen und Früchte verehrten die Herren Chemiker Elvenich in Griesheim und Müller-Renz dahier.

Für die Sammlung der **Phytopalaeontologie,** welcher Herr Dr. Geyler vorsteht, gingen ein Geschenke von den Herren Consul Ch. Adler, Dr. Ziegler, J. Fr. Dickin, Director Böttger in Beuel bei Bonn, Dr. Oscar Böttger dahier.

Die Section **vorweltlicher Thiere,** mit Ausnahme der Fische, verwaltet Herr Dr. O. Böttger. Dieselbe erhielt von Herrn Dr. Kinkelin Tertiärpetrefacte der Schweizer Molasse und einen schönen *Encrinus liliiformis;* von dem Herrn Sectionär *Anthrocasia* spec. aus Kohlensandstein bei St. Wendel, ferner die werthvolle Collection von 60 Insecten aus der Salzhauser Braunkohle, welche seiner Zeit Herr Schöff v. Heyden bearbeitet hatte, sowie Tertiärversteinerungen aus Barytsandstein bei Kreuznach; von Herrn Dr. J. Ziegler einen fossilen Zahn vom Rheindiluvium

bei Worms; von Herrn E. Tuteur in Metz mehrere Gryphaeen aus dem Lias daselbst; von Herrn Landesgeologen Dr. C. Koch in Wiesbaden: *Ostrea longirostris* aus den Pernaschichten von Igstadt; von Herrn Gymnasiast J. Guttenplan in Büdingen: Zechsteinpetrefacten von dort; von Herrn Ing. Fr. Eich: Chilenische Tertiärversteinerungen.

Der Sectionär der **mineralogischen Sammlung** ist Herr Dr. Fr. Scharff; bei ihm gingen folgende Geschenke ein: Mineralstufen von den Herren J. C. Siebert in Hadamar; Kesselmeier dahier, Dr. Aug. Steitz dahier, Dr. Fr. Kinkelin dahier, Herr Director Hugo Böttger, Dr. O. Böttger dahier, Ingenieur Fr. Eich; eine Sphärosideritplatte gab Herr Director Böttger; Herr W. Koch dahier 84 Stück diverse Mineralien aus Tyrol, Schweiz, Ungarn, England.

Die **geologische Section,** Herr Dr. Petersen versieht dieselbe, wurde bereichert durch eine aus 90 Stücken bestehende Suite schweizerischer und schwäbischer Erratica, welche Herr Dr. Fr. Kinkelin dahier schenkte; durch eine grosse Sammlung sächsischer Gesteine, Geschenk des Herrn Dr. Böttger dahier; eine Suite von Gesteinen und Petrefacten, sowie eine reiche Sammlung von Basalten von Lauterbach, beide von Herrn Hauptmann Dr. v. Heyden geschenkt; durch italienische und Tyroler Gesteine, geschenkt von Herrn Dr. J. Ziegler, und chilenische Steinkohlenexemplare, gegeben von Herrn Inspector Fr. Eich. Herr Otto Cornill dahier verehrte 2 Kisten von Suiten und Versteinerungen aus der Gegend von Bruchsal und gab dazu ausführliche Beschreibung der Fundorte und Lagerung.

Die **ethnographische Abtheilung,** welche bekanntlich in den höchsten Räumen des Museums untergebracht ist und sich hier allzusehr beengt findet, beaufsichtigt Herr Oberlehrer Dr. Finger. Es schenkte derselben Herr Consul Bair aus Japan verschiedene Kunstgegenstände der Ainos von der Insel Jeso, Herr Hauptmann Dr. v. Heyden Rauchtabak gesammelt aus den Excrementen von Elefanten und Nashörnern; Herr Dr. Noll 2 Indianer-Ohren aus der Halskette eines nordamerikanischen Indianerhäuptlings; Herr M. Bamberger aus Lima 5 thönerne Trinkgefässe der Inca's; Frl. Kirchner dahier ein mit kunstvoll geschnitztem Holzstiel versehenes Steinbeil der Papua's auf Neu-Guinea; Herr C. Mathey v. Dyck 2 Puppen, südafrikanische Neger darstellend.

Wenn ich Sie, hochgeschätzte Versammlung, durch die lange Aufzählung von Geschenken für unser Museum ermüdet habe, so legt dieser bedauerliche Umstand, wegen dessen ich Sie um Verzeihung bitte, rühmliches Zeugniss ab, welch' warmes Interesse von Nah und Fern unserer Gesellschaft gewidmet wird. Wir sagen daher allen gütigen Gebern nochmals den wärmsten Dank.

Die Bibliothek der Gesellschaft hat theils durch den Tauschverkehr mit wissenschaftlichen Societäten, theils durch Geschenke sowohl von letzteren als auch Privaten, theils durch Ankauf eine ansehnliche Vermehrung erfahren; wobei zu bemerken ist, dass der 3. Theil der zum Bücherkaufe ausgesetzten Summe für die laufenden Zeitschriften verwendet wird. Oben bereits ist des hochherzigen Geschenkes der Frau Dr. Hessenberg gebührend Erwähnung geschehen.

Die wissenschaftlichen Sitzungen, welche zu wissenschaftlichen Vorträgen sowie zur Aufstellung der in der letzten Zeit eingegangenen Geschenke bestimmt sind, wurden zahlreich besucht.

Es wurden in denselben folgende Vorträge gehalten:

Am 28. November 1874 von Herrn Dr. Fr. Scharff über die wissenschaftliche Bedeutung Hessenberg's.

Am 9. Januar 1875 von Herrn Dr. O. Bütschli, über die Fortpflanzung der Infusorien.

Am 30. Januar 1875 von Herrn Dr. O. Bütschli, über die wesentlichsten Grundzüge der embryonalen Entwickelung der höheren Organismen aus zelligen Geweben.

Am 13. Februar von Herrn Dr. Kobelt, über die geographische Verbreitung der Meeresmollusken.

Am 10. März von Herrn Prof. Dr. Lucae, Referent der Commission, über die Zuerkennung des Tiedemannpreises und Biographie Tiedemann's.

Am 13. März von Herrn Dr. J. Ziegler, über Hefe.

Am 10. April von Herrn Dr. Kinkelin, über Gletscherwirkung und Moränenlandschaft. I. Theil.

Ein Referat über kleinere Mittheilungen, die in den wissenschaftlichen Sitzungen gemacht wurden, wird der gedruckte Bericht bringen.

Unsere regelmässigen Lehrvorträge, welche theilweise eine sehr grosse Hörerzahl anzogen, wurden von 4 Docenten gehalten. Es beendeten die Herren Dr. Noll und Dr. Böttger ihre Vor-

lesungen im Sommersemester 1874 und zwar ersterer über niedere Thiere, letzterer über das Mainzer Becken. Im Winter lasen Herr Prof. Dr. Lucae, Zoologie I. Theil, Herr Dr. Geyler Pflanzenpaläontologie.

Die »Abhandlungen« werden in Zukunft in vermehrter Auflage gedruckt werden, damit wir durch dieselben mit einer grösseren Zahl wissenschaftlicher Gesellschaften in Tauschverkehr treten können, als dies bisher der Fall war. Was deren Inhalt betrifft, so bringt der Schluss des 9. Bandes Prof. Dr. Lucae's Arbeit über Robbe und Otter (Muskeln) in Fortsetzung. Für den X. Band sind in Vorbereitung unseres Dr. Hessenberg Opera posthuma; ferner Dr. Chun, Untersuchungen aus der Insecten-Histologie, eine mineralogische Arbeit von Herrn Dr. Scharff, sowie von Herrn Dr. Dippel eine Abhandlung über die Structur vegetabilischer Zellhäute.

Im Jahresberichte 1873—74 sind enthalten: der Necrolog des correspondirenden Mitgliedes Freiherrn v. Kittlitz, von Dr. Petersen; ferner Aufsätze von Dr. Petersen, Dr. Böttger, Dr. Geyler, Fr. Baader und die Festrede zur Jahresfeier von Prof. Dr. Lucae.

Erwähnung verdient auch, dass die Herren Dr. Noll und Prof. Dr. Grenacher die wissenschaftlichen Resultate ihrer im Auftrage der Rüppellstiftung gemachten Reise in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie niedergelegt haben.

In Folge an uns ergangener Anfragen hatten wir Gelegenheit verschiedenen Vereinen und Schulen die Besichtigung der Sammlungen zu aussergewöhnlicher Zeit zu gestatten. Um überhaupt Anfängern eine leichtere Uebersicht zu gewähren, die durch massenhaftes Material sehr schwierig wird, werden wir Sammlungen besonders für Schüler herrichten, soweit dies der Vorrath gestattet. Ferner erschien es auch wünschenswerth für die regelmässigen Lehrvorträge diejenigen Objecte zusammen zu stellen, welche gewöhnlich zur Vorlage kommen. Es hat dieser Modus den Vortheil, dass besonders schöne Objecte nicht beschädigt werden, wir somit dem Sinne der Geber nicht entgegenhandeln und Unica nicht verschwinden, wie dies bisher auch bei uns öfter schon sich ereignet hat. Auch eine andere Neuerung wird ins Leben treten; es sollen nämlich von den in Kasten und Schiebladen verwahrten Gegenständen zeitweise besondere Serien ausgestellt werden, worauf

wir dann jedesmal in öffentlichen Blättern aufmerksam zu machen beabsichtigen.

Einen integrirenden Theil des Arbeitsgebietes der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft bildet bekanntlich die Zuerkennung von Preisen für bedeutende Leistungen auf naturwissenschaftlichem Gebiete. Auch in diesem Jahre war ein Preis zu vergeben und zwar der Tiedemann-Preis zum ersten Male. Die Bestimmung lautet, dass die beste physiologische Arbeit im weitesten Sinne des Wortes, welche in den letzten 4 Jahren erschienen, gekrönt werden solle. Die Prüfungscommission bestand aus den Herren Prof. Dr. Lucae, Dr. Geyler, Dr. Böttger, Dr. Wirsing, Dr. Blumenthal. Nach eingehender gewissenhafter Würdigung einer Reihe von Arbeiten, deren Erledigung zahlreiche Sitzungen nöthig machte, wurde die Commission schlüssig, Herrn Prof. anatom. Herm. v. Meyer in Zürich den Preis zuzuerkennen für seine Arbeit: Die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. Der Preis besteht aus einer silbernen Denkmünze und einer Summe von 500 Mark. Die Verkündigung des Urtheils fand in festlicher Sitzung statt.

Eine Uebersicht der Einnahmen und Ausgaben wird im gedruckten Jahresberichte gegeben, woselbst wir auch ein genaues Verzeichniss der erhaltenen Geschenke an Naturalien, Büchern und Zeitschriften, sowie sonstiger Zuwendungen, wie üblich, veröffentlichen.

Besonders hervorheben müssen wir und auf das beste verdanken den Zuschuss von 1500 Gulden, welcher wie früher, auch in diesem Jahre uns von Seiten der städtischen Behörden zu Theil geworden ist.

Da mit diesem Jahresschlusse das Triennium zu Ende geht, für welches der städtische Ausschuss bewilligt war, so hat die Gesellschaft eine Eingabe an den Magistrat vorbereitet, in welcher neben einer genauen Darlegung unseres Vermögensstandes eine Auseinandersetzung unserer Verhältnisse sowie unserer Bedürfnisse und im Anschluss daran eine ins Einzelne gehende Begründung der zu erbittenden Beihülfe gegeben werden soll. Wir hegen das feste Vertrauen, dass die wohlwollende Berücksichtigung, welcher sich die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft bisher zu erfreuen hatte, ihr auch jetzt wieder zu Theil werde, wenn sie als Bittstellerin vor den städtischen Behörden erscheint.

Mannigfaltig sind, wie es ja auch aus dem Mitgetheilten erhellt, die Thätigkeitsäusserungen dieser Gesellschaft; von hoher Bedeutung erweisen sich die von ihr seit vielen Jahren veranstalteten regelmässigen Lehrvorträge, indem sie den lebendigen Sinn für Naturwissenschaft besonders durch die Lehrer, welche dieselben besuchen, in alle Kreise tragen und den reiferen Schülern eine nicht durch andere Lehrgegenstände gestörte Naturbetrachtung gewähren.

Wenn auch auf diese Weise eine kleine Zahl nur zu selbstständiger Beobachtung und eigenem Naturstudium geführt wird, so erreichen gleichwohl die Meisten eine Erweiterung ihres Gesichtskreises und sie werden auf eine höhere Warte der Anschauung emporgehoben, von der sie auch in späterer Zeit das allenthalben sich hervordrängende Streben nach materiellem Gewinn nicht herabzuziehen vermag. Welcher Werth für die medicinische Bildung insbesondere der, die methodische Uebung der Beobachtungsgabe wesentlich fördernden, beschreibenden Naturwissenschaft von durchaus competenter Seite beigelegt wird, davon gibt die Antrittsrede des tüchtigen Chirurgen V. Czerny in Freiburg einen schönen Beweis.

In der Vorderreihe steht im Kampfe um die edelsten Güter der Menschheit die Naturwissenschaft; denn nicht von der in früherer Zeit alle Geister beherrschenden philosophischen Speculation, sondern von ihr ist der wohl allein richtige Weg der objectiv realistischen Forschung angebahnt und unablässig weiter verfolgt worden. Auf diesem Pfad zu wandeln soll wie bisher auch ferner das eifrige Bestreben derer sein, die berufen sind Theil zu nehmen an den Arbeiten dieser Gesellschaft, damit deren Endzwecken, Förderung der Wissenschaft und unentgeltliche öffentliche Belehrung jederzeit entsprochen werde. Dann wird es uns niemals an entgegenkommendem Verständniss und wohlwollender Mithülfe seitens hiesiger Einwohnerschaft sowie der hohen städtischen Behörden mangeln und wir können getrost der Zukunft entgegen sehen, da auch für die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft dem Ausspruche des grössten Sohnes dieser Stadt Geltung gegeben werden darf:

Liegt dir gestern klar und offen,
Wirkst du heute kräftig, frei,
Kannst du auf ein Morgen hoffen,
Das nicht minder glücklich sei.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft.

I. Ewige Mitglieder.

Ewige Mitglieder sind solche, welche, anstatt den gewöhnlichen Beitrag jährlich zu entrichten, es vorgezogen haben, der Gesellschaft ein Capital zu schenken oder zu vermachen, dessen Zinsen dem Jahresbeitrage gleichkommen, mit der ausdrücklichen Bestimmung, dass dieses Capital verzinslich angelegt werden müsse und nur der Zinsenertrag desselben zur Vermehrung und Unterhaltung der Sammlungen verwendet werden dürfe. Die den Namen beigedruckten Jahreszahlen bezeichnen die Zeit der Schenkung oder des Vermächtnisses. Die Namen sämmtlicher ewigen Mitglieder sind auf einer Marmortafel im Museumsgebäude bleibend verzeichnet.

Hr. **Simon Moritz von Bethmann.** 1827.
» **Georg Heinr. Schwendel.** 1828.
» **Johann Friedr. Ant. Helm.** 1829.
» **Georg Ludwig Gontard.** 1830.
Frau **Susanna Elisabeth Bethmann-Holweg.** 1831.
Hr. **Heinrich Mylius** sen. 1844.
» **Georg Melchior Mylius.** 1844.
» Baron **Amschel Mayer von Rothschild.** 1845.
» **Johann Georg Schmidborn.** 1845.
» **Johann Daniel Souchay.** 1845.
» **Alexander v. Bethmann.** 1846.
» **Heinr. v. Bethmann.** 1846.
» Dr. jur. Rath **Friedr. Schlosser.** 1847.
» **Stephan von Guaita.** 1847.
» **H. L. Döbel** in Batavia. 1847.
» **G. H. Hauck-Steeg.** 1848.
» Dr. **J. J. C. Buch.** 1851.
Hr. **G. von St. George.** 1853.
» **J. A. Grunelius.** 1853.
» **P. L. Kröger.** 1854.
» **Alexander Gontard.** 1854.
» **M. Frhr. v. Bethmann.** 1854.
» Dr. **Eduard Rüppell.** 1857.
» Dr. **Th. Ad. Jac. Em. Müller.** 1852.
» **Julius Nestle.** 1860.
» **Eduard Finger.** 1860.
» Dr. jur. **Eduard Souchay.** 1868.
» **J. N. Gräffendeich.** 1864.
» **E. F. C. Büttner.** 1865.
» **C. F. Krepp.** 1866.
» **Jonas Mylius.** 1866.
» **Constantin Fellner.** 1867.
» Dr. **Hermann von Meyer.** 1869.
» Dr. **W. D. Sömmerring.** 1871.
» **J. G. H. Petsch.** 1871.
» **Bernhard Dondorf.** 1872.
» **Friedrich Carl Rücker.** 1874.
» Dr. **Friedrich Hessenberg.** 1875.

II. Mitglieder des Jahres 1874.

Die arbeitenden sind mit * bezeichnet.

Hr. Alt, Franz. 1873.
» Alt, Johannes. 1869.
» Andreae, F. F., Ingenieur. 1869.
» Andreae, Herm., Bank-Director. 1873.
» Andreae, H. V., Dr. med. 1849.
» Andreae, Jean. 1869.
» Andreae-Goll, J. C. A. 1848.
» Andreae-Winckler, Joh. 1869.
» Andreae-Winckler, P. B. 1860.
» Angelheim, J. 1873.
» *Askenasy, Eugen, Dr. ph. 1871.
» Auffarth, F. B. 1874.
» *Baader, Friedrich. 1873.
» Bacher, Max. 1873.
» Baer, Joseph. 1860.
» Baer, Joseph, Director. 1873.
» Bärwindt, J., Dr. med. 1860.
» *Bagge, H. A. B., Dr. med. 1844.
» Bansa, Gottlieb. 1855.
» Bansa, Julius. 1860.
» Bansa-Streiber, C. 1860.
» *Bardorff, Carl, Dr. med. 1864.
» de Bary, Heinr. A. 1873.
» de Bary, Jac., Dr. med. 1866.
» Becker, Adolf. 1873.
» Becker, Friedr. 1873.
» Becker, Herm., Dr. phil. 1874.
» Behrends-Mettenius, P. F. 1860.
» Belli-Seufferheld, F. 1837.
» Benecke, Joh. Herm. 1873.
» Benkard, Christian. 1866.
» Berg, C. N., Bürgermeister, D. jur. 1869.
Frau Bernus-Grunelius. 1852.
Hr. Bertholdt, Joh. Georg. 1866.
» v. Bethmann, S. M., Baron. 1869.
» Beyfuss, M. 1873.
» Birkenstock, Georg Friedr. 1866.
» Bliedung, L. 1869.
» Blum, Herm. 1860.
» *Blum, J. 1868.
Hr. *Blumenthal, E., Dr. med. 1870.
» Blumenthal, Jos. Leop. 1866.
» *Bockenheimer, Dr. med. 1864.
» Böhm, Joh. Friedr. 1874.
» Börne, Jac. 1873.
» *Böttger, Oscar, Dr. phil. 1874.
» Bolongaro, Anton. 1862.
» Bolongaro, Carl. 1860.
» Bolongaro-Crevenna, A. 1869.
» Bolongaro-Crevenna, J. L. 1866.
» Bonn, Baruch. 1862.
» Bonn, Carl. 1866.
» Bontant, F. 1866.
» Borgnis, Franz. 1873.
» *v. Bose-Reichenbach, Graf. 1860.
» Both, J. B. 1824.
» Breimer, W. H. 1873.
» Brentano, Anton. 1873.
» Brentano, Ludwig. 1842.
» Brofft, Franz. 1866.
» Brofft, Leonh. Wilh., jun. 1866.
» Brückner, Wilh. 1846.
» Buchka, Franz Anton. 1854.
» Buck, A. F., Dr. jur. 1866.
» *Buck, Emil. 1868.
» Budge, Moritz. 1873.
» Burnitz, R. H., Architekt. 1866.
» Cahn, Moritz. 1873.
» Carl, J. F. 1873.
» Cassel, Gustav. 1873.
» Chun, Oberlehrer. 1866.
» Claus, Dan. Andr. 1870.
» Cnyrim, Ed., Dr. jur. 1873.
» Cnyrim, Vict., Dr. med. 1866.
» Conrad, C., Münzmeister 1873.
» Cornill d'Orville, H. A. 1854.
» Creizenach, Ignaz. 1869.
» Defize, Adolf. 1873.
» Degener, C., Dr. 1866.
» *Deichler, J. C., Dr. med. 1862.
» Denzinger, F. J., Baurath und Dombaumeister. 1873.

Hr. Dibelka, Jos. 1873.
» Diehn, Phil., Thierarzt. 1866.
» *Dietze, C. 1870.
» Doctor, Ad. Heinr. 1869.
» Doctor, Bernhard. 1866.
» Donner, Carl. 1873.
» v. Donner, Phil. 1859.
» Drexel, Heinr. Theod. 1863.
» Ducca, Wilh. 1873.
» Ebeling, Wilh., Actuar. 1873.
» Eberstadt, A., 1869.
» Ebner, Hermann, Dr. jur. 1866.
» Edenfeld, Felix. 1873.
» Ehinger, August. 1872.
» Ehrhard, W., Ingenieur. 1873.
» Eichelmann, F. L. 1874.
» Ellissen, Justizrath, Dr. jur. 1860.
» Emden, Jac. Phil. 1869.
» Enders, Ch. 1866.
» Engel, Louis. 1873.
» Engelhard, Carl. 1873.
» Engelhard, Georg Heinr. 1827.
» Epstein, Theod. 1873.
» v. Erlanger, Raph., Generalconsul, Baron. 1859.
» Ernst, August, Professor. 1854.
» Eyssen, B. Gustav. 1866.
» Eyssen, C. E. 1860.
» Fabricius, Franz. 1866.
» du Fay, Jean Noé. 1842.
» Fester, Dr. jur., Notar. 1873.
» *Fiedler, J. N., Dr. med. 1830.
» *Finger, Oberlehrer, Dr. phil. 1851.
» Flersheim, Ed. 1860.
» Flersheim, Rob. 1872.
» Flesch, Dr. med. 1866.
» Flinsch, Heinr. 1866.
» Flinsch, W. 1869.
» Frank, B. 1874.
» Fresenius, Ph., Dr. phil. 1873.
» Fridberg, A., Dr. med. 1873.
» Friedmann, Jos. 1869.
» Fries, Carl. 1866.
» Fries, Heinr. 1843.
» v. Frisching, C. 1873.
» Fritsch, Ph., Dr. med. 1873.
» Frohmann, Herz. 1873.

Hr. Fuchs, Waldemar. 1873.
» Fuld, Ludwig. 1869.
» Fuld, S., Dr. jur. 1866.
» Funck, C. L. 1873.
» Garny, Joh. Jac. 1866.
» Gering, F. A. 1866.
» Gerson, Jac., Generalconsul. 1860.
» Getz, Max, Dr. med. 1854.
» *Geyler, Herm. Theodor, Dr. phil. 1869.
» Göckel, Ludwig, Director. 1869.
» Goldschmidt, A. 1873.
» Goldschmidt, Ad. B. H. 1860.
» Goldschmidt, B. M. 1869.
» Goldschmidt, H. H. 1873.
» Goldschmidt, Marcus. 1873.
» v. Goldschmidt, Leop., Consul. 1869.
» Contard, Moritz. 1850.
» Gotthold, Ch., Dr. phil. 1873.
» Gräbe, Charles, Consul. 1866.
» Gramm, J. 1873.
» *Graubner, Ferd. 1871.
» Graubner, Friedrich, Stadtrath. 1873.
» Gross, Wilh. 1873.
» Grünebaum, M. A. 1869.
» Grumbach, M. 1871.
» Grunelius, Adolf. 1858.
» Grunelius, Moritz Eduard. 1869.
» v. Guaita, May. 1869.
» v. Guaita-Mumm, Consul. 1843.
» Gundersheim, Joseph. 1873.
» Gundersheim, M., Dr. med. 1860.
» *Haag, Georg, Dr. jur. 1855.
» Haase, A. W. E. 1873.
» Häberlin, E. J., Dr. jur. 1871.
» Hahn, Adolf, Consul. 1869.
» Hahn, Anton. 1869.
» Hahn, Moritz. 1873.
» Hamburg, Joseph. 1873.
» Hamburger, C., Dr. jur. 1866.
» Hammeran, J. A. 1873.
» Hanau, Heinrich A. 1869.
» Hanau, Lehmann. 1860.
» v. Harnier, Ed., Dr. jur. 1866.
» Hauck, Christ, Stadtrath. 1860.

Hr. Hauck, Georg. 1842.
» Hauck, Moritz, Advocat. 1873.
» Hayn, Joh. Georg. 1866.
» Heimpel, Jacob. 1873.
» Henrich, C. F., jun. 1873.
» Henrich, Joh. Gerhd. 1860.
» Hessel, Julius. 1863.
» *Hessenberg, Joh. Friedr., Dr. phil. 1846.
» Heuer, Ferd. 1866.
» *v. Heyden, Luc., Hauptm. Dr. 1860.
» v. Heyder, Georg. 1844.
» *Heynemann, Fr. D. 1860.
» Hirschhorn, Gustav. 1873.
» Hoerle, Heinrich. 1866.
» Hoff, Carl. 1860.
» Hoff, Joh. Adam. 1866.
» Hofmann, Julius. 1873.
» Hohenemser, H. 1866.
» v. Holzhausen, Georg, Frhr. 1867.
» Holzmann, Phil. 1866.
» Homberger, Albert. 1870.
» Horkheimer, Bernhard. 1869.
» Ihm, August. 1866.
» Jacobi, Rudolph. 1843.
» *Jäger, Rudolph, Oberlehrer. 1867.
Die Jägersche Buchhandlung. 1866.
Hr. Jassoy, Ludw. Wilh. 1866.
» Jeanrenaud, Dr. jur., Appellationsgerichts-Rath. 1866.
» Jonas, Adolf, Dr. jur. 1873.
» Jordan, Felix. 1860.
» Jost, Conr., Apotheker. 1859.
» Jügel, Franz Carl. 1821.
» Jung-Hauff, Georg. 1866.
» Kassel, Elias, Director. 1873.
» Katheder, C. 1863.
» Katzenstein, Albert. 1869.
» Kayser, Fritz. 1869.
» Kayser, J. A. 1873.
» Keller, Heinr. 1844.
» Kerstner, Phil. 1860.
» *Kesselmeyer, P. A. 1859.
» *Kessler, F. J., Senator. 1838.
» Kessler, Heinrich. 1870.
» Kessler, Wilh. 1844.
» Kinen, Carl. 1873.

Hr. *Kinkelin, Friedr., Dr. phil. 1873.
» Kirchheim, S., Dr. med. 1873.
» Kissel, Georg. 1866.
» Klein, Jacob. 1873.
» Klimsch, Carl. 1873.
» Kling, Gustav. 1861.
» *Kloss, H., Dr. med. 1842.
» Kloss, Senator, Dr. jur. 1856.
» Klotz, Carl. 1844.
» Knoblauch, Ferdinand. 1873.
» Knopf, L., Dr. jur., Director. 1869.
» Koch, Friedr. 1866.
» Koch, Wilh. 1859.
» Königswarter, J., 1869.
» Königswarter, Marcus. 1866.
» Kohn-Speyer, Sigism. 1860.
» Kotzenberg, Gustav. 1873.
» Krämer, Johannes. 1866.
» Krebs-Schmitt, C. 1869.
» Krug, Ad. 1869.
» Kuchen, Theod., Consul. 1853.
» Küchler, Ed. 1866.
» Küchler, F. 1873.
» Küstner, Johannes. 1841.
» Kugele, G. 1869.
» Kugler, F., Dr. jur., Appellations-Gerichtsrath. 1869.
» Kuhn, H. 1869.
» Kusenberg, R. J., Director. 1873.
» Ladenburg, Emil. 1869.
» Landauer, Wilh. 1873.
» Lang, R., Dr. jur. 1873.
» Langenberger, Franz. 1860.
» Langer, Dr. jur. 1873.
» Laurin, Ferd. 1866.
» Lauteren, C., Consul. 1869.
» Le Bailly, Georg. 1866.
» Leschhorn, Ludw. Carl. 1869.
» Leser, Phil. 1873.
» Lindheimer, Gerhard. 1854.
» Lindheimer, Julius. 1873.
» Lion, Benno. 1873.
» Lion, Franz. 1873.
» Lion, Jacob, Director. 1866.
» Lion, Siegmund. 1873.
» Löhr, Clemens. 1851.
» Lönholdt, E. Heinr. 1873.

Hr. Lönholdt, G. W. 1873.
» Löwengard, J., Director. 1859.
» Lohse, W. 1874.
» Loretz, A. W. 1869.
» *Lorey, Carl, Dr. med. 1869.
» Lorey, W., Dr. jur. 1873.
» *Lucae, G., Prof., Dr. med. 1842.
» Lucius, Eug., Dr. phil. 1859.
» v. Lukacsich, Major. 1832.
» Maas, Adolf. 1860.
» Maas, Simon, Dr. jur. 1869.
» Mack, Joh. Friedr. 1866.
» de Maes, Ed. 1869.
» Mahlau, Albert. 1867.
» Majer, Joh. Carl. 1854.
Fr. Majer-Steeg. 1842.
Hr. Malss, Dr. jur. 1873.
» Mann, F. W. 1874.
» Manskopf, Nicolaus. 1859.
» Manskopf, W. H., Geh. Commerzienrath. 1869.
» Matti, Dr. jur. 1836.
» Matti, A., Dr. jur. 1873.
» May, Arthur. 1873.
» May, Ed. Gustav. 1873.
» May, Julius. 1873.
» May, J. V., Dr. jur. 1873.
» May, Martin, Stadtrath. 1866.
» Meixner, C. A. 1866.
» Merton, Albert. 1869.
» Merton, Ralph. 1860.
» Merzbach, A. 1873.
» Mettenheimer, Chr. Heinr. 1873.
» Mettenheimer, Louis. 1869.
» *Metzler, Adolf. 1870.
» Metzler, Albert. 1869.
» Metzler, Carl. 1869.
» Metzler, Gustav. 1859.
» Metzler, Wilh. 1844.
» Metzler-Fuchs, G. F. 1842.
» Meyer, Friedr. 1866.
» Minoprio, Carl. 1821.
» Minoprio, G. C. 1869.
» Mohr, Oberlehrer, Dr. phil. 1866.
» Moldenhauer, F., Ingenieur. 1873.
» Mouson, Joh. Gg. 1873.
» Muck, F. A., Consul. 1854.

Hr. Mühlig, J. G. G., Verwalter. 1872.
» Müller, Carl. 1842.
» Müller, Joh. Christ. 1866.
» Müller-Renz, F. A. 1874.
» Mumm v. Schwarzenstein, A. 1869.
» Mumm v. Schwarzenstein, D. H., Dr. jur., Oberbürgermeister. 1869.
» Mumm v. Schwarzenstein, Herm., Generalconsul. 1852.
» Mumm v. Schwarzenstein, P. H., jun. 1873.
» Mumm v. Schwarzenstein, Wilh. 1856.
Die Musterschule. 1832.
Hr. Mylius, Carl Jonas, Architekt. 1871.
» Nestle, Hermann. 1857.
» Nestle, Julius. 1873.
» Nestle, Richard. 1855.
» Neubürger, Dr. med. 1860.
» de Neufville, Julius. 1873.
» de Neufville de Bary, Aug. 1864.
» de Neufville-Büttner, Gust., Geh. Commerzienrath. 1859.
» de Neufville-Siebert, Friedr. 1860.
» Niederhofheim, A., Director. 1873.
» Nolden, Melchior. 1873.
» *Noll, F. C., Dr. sc. nat. 1863.
» v. Obernberg, Ad., Dr. jur., Stadtrath. 1870.
» Ochs, Carl. 1873.
» Ochs, Hermann. 1873.
» Ochs, Lazarus. 1873.
» Odrell, Leop., Dr. jur. 1874.
» Ohlenschlager, C. Friedr., Dr. med. 1873.
» Ohlenschlager, J. A., Dr. jur. 1859.
» Ohler, Heinr., Stiftsgärtner. 1868.
» Oppenheim, Guido. 1873.
» Oppenheimer, Charles. 1873.
» Ortenbach, Friedr. 1853.
» Orthenberger, Dr. jur. 1866.
» d'Orville, Friedr. 1846.
» Osterrieth, Franz. 1867.
» Osterrieth v. Biehl. 1860.
» Osterrieth-Laurin, Aug. 1866.
» Oswald, H., Dr. jur. 1873.
» Parrot, J. C. 1873.

Hr. Passavant, E., Dr. jur., Stadtrath. 1866.
» Passavant, Gust., Dr. med. 1859.
» Passavant, Herm. 1859.
» Passavant, Robert. 1860.
» Passavant, Rudolf. 1869.
» *Passavant, Theodor. 1854.
» *Petersen, C. Th., Dr. phil. 1873.
» Petsch-Goll, Phil. 1860.
» Pfeffel, Aug. 1869.
» Pfeffel, Friedr. 1850.
» Pfefferkorn, R., Dr. jur. 1856.
» Pfeiff, Bernh., Ingenieur. 1874.
» Pfeiffer, Eugen. 1846.
» Pieg, C., Steuerrath. 1873.
» Ponfick, Otto, Dr. jur. 1869.
» Posen, Jacob. 1873.
» Prestel, Ferd. 1866.
» Quilling, Friedr. Wilh. 1869.
» Raabe, Ernst. 1872.
» Rautenberg, Leopold. 1873.
» Ravenstein, Aug. 1866.
» Ravenstein, Simon. 1873.
Die Realschule, Israelitische. 1869.
Hr. *Rein, J. J., Dr. phil. 1866.
» v. Reinach, Adolf, Baron, Generalconsul. 1860.
» v. Reinach, Alb., Baron. 1870.
» Reiss, Enoch. 1843.
» Reiss, Jacques, Geh. Commerzienrath. 1844.
» Reuss, Dr. jur. Schöff. 1824.
» Ricard, Adolf. 1866.
» Ricard, L. A. 1873.
» Richard, Friedr. 1866.
» Rieger, Wilhelm. 1832.
» Riese, Ch., Poststallmeister. 1866.
» Rindskopf, Isaac M. 1866.
» *Ripps, Dr. med. 1856.
» Rittner, Georg. 1860.
» *Roberth, Ernst, Dr. med. 1856.
» Rödiger, Conr., Dr. phil., Directionsrath. 1859.
» Rössler, F., Münzwardein. 1866.
» Rommel, Joh. Jul. 1874.
» Roos, Benjamin. 1869.
» *Roose, Wilh. 1869.
Hr. v. Rothschild, A. S., Freiherr. 1821.
» v. Rothschild, M. C., Generalconsul, Freiherr. 1843.
» v. Rothschild, Wilh., Generalconsul. Freiherr. 1870.
» Rottenstein, Dr. 1866.
» Rücker, Friedr. Carl. 1860.
» Ruëff, Julius, Apotheker. 1873.
» Rütten, Joseph. 1860.
» Rumpf, Dr. jur., Consulent. 1866.
Fr. Rumpf, Fr. 1868.
Hr. Sachs, Joh. Jac. 1870.
» Sanct-Goar, M. 1866.
» Sandhagen, Wilh. 1873.
» Sauerländer, J. D., Dr. jur. 1873.
» Schaffner, Fr., Dr. med. 1866.
» Scharff, Alexander. 1844.
» *Scharff, F. A., Dr. jur. 1852.
» Scharff-Osterrieth, Gottfr. 1859.
» *Scheidel, Seb. Al. Director. 1850.
» Schenk, Joh. David. 1866.
» Schepeler, C. F. 1873.
» Scherbius, G. 1869.
» Scherlensky, Dr. jur. 1873.
» Schiele, Simon, Director. 1866.
» Schiff, Phil. 1873.
» Schilling, Dr. med. 1833.
» Schlemmer, Dr. jur. 1873.
» Schlesinger-Trier, C. 1873.
» Schlottner, Ferd. 1873.
» Schmick, J. P. W., Ingenieur. 1873.
» Schmidt, Adolf, Dr. med. 1832.
» Schmidt, Carl, Kreisthierarzt. 1866.
» Schmidt, C. F. 1872.
» *Schmidt, Heinr., Dr. med. 1866.
» Schmidt, Louis A. A., 1871.
» *Schmidt, Maxim., Dr. vet., Director. 1866.
» *Schmidt, Moritz. Dr. med. 1870.
» Schmidt-Polex, Adolf. 1855.
» Schmidt-Scharff, Adolf. 1855.
» Schmölder, P. A. 1873.
» Schmöle, Wilh. 1866.
» Schnell, Heinrich. 1871.
» Schölles, K. 1866.
» Schölles. Joh., Dr. med. 1866.
» *Schott, Eugen, Dr. med. 1872.

Hr. Schünemann, Theod. 1874.
» Schürmann, E., sen. 1866.
» Schulz, Heinr., Dr. jur. 1866.
» Schumacher, Gg. Friedr. 1866.
» Schwager, W. G. 1866.
» Schwarzschild, H., Dr. med., Geh. Sanitätsrath. 1836.
» *Schwarzschild, Moses. 1866.
» v. Schweitzer, C., Dr. jur., Schöff. 1831.
» Siebert, August. 1869.
» *Siebert, J., Dr. jur. 1854.
» Snatich, Jacques. 1873.
» Sonneberg, Heinrich. 1873.
» Sonnemann, Leopold. 1873.
» Souchay, A. 1842.
» Speltz, Dr. jur., Senator. 1860.
» Speltz, Jacob. 1819.
» Speyer, Gustav. 1873.
» Speyer, L. J. 1869.
» Speyer, Phil. 1866.
» Spiess, Alexander, Dr. med. 1865.
» *Spiess, G. A., Dr. med., Geh. Sanitätsrath. 1832.
» Springer, Henry. 1873.
» Stadermann, Ernst. 1873.
» *Steffan, Ph. J., Dr. med. 1862.
» v. Steiger, L. 1869.
» *Steitz, Aug., Dr. phil. 1858.
» Stern, B. E., Dr. med. 1865.
» Stern, Theodor. 1863.
» Steuernagel, Joh. Heinr. 1860.
» *Stiebel, Fritz, Dr. med. 1849.
» v. Stiebel, Heinr., Consul. 1860.
» Stock, H. A. 1859.
» Straus-Fuld, A. J. 1873.
» *Stricker, W., Dr. med. 1870.
» Stromberg, Nathan. 1866.
» Strube, Jac., Hofrath. 1873.
» Sulzbach, Rud. 1869.
» Sulzbach, Siegm. 1866.
» Trieber, Conrad, Dr. phil. 1870.
» Trier, Samuel. 1873.
» Ulmann, A., Dr. phil. 1871.
» Umpfenbach, E. A., 1873.

Hr. Una-Maas, S. 1873.
» *Varrentrapp, Fr., Dr. jur. 1850.
» Varrentrapp, Georg, Dr. med., Geh. Sanitätsrath. 1833.
» Varrentrapp, J. A. 1857.
» v. den Velden, Fr. 1842.
» Vogt, Ludwig, Director. 1866.
» *Volger, Otto, Dr. phil. 1862.
» Volkert, C. A. C. 1873.
» Wagner-Lindheimer, G. J. A. 1848
» *Wallach, J., Dr. med. 1848.
» Walther, Georg C. 1859.
» Weber, Andreas. 1860.
» Weiller, Jac. Hirsch. 1869.
» Weisbrod, Friedr. 1873.
» Weismann, N. 1873.
» v. Weisweiller, Georg. 1866.
» *Wenz, Emil, Dr. med. 1869.
» Wertheimber, Louis. 1869.
» *Wetterhan, J. D. 1860.
» Wetzel, Heinr. 1864.
» Weydt, Nic. 1869.
» Weydt, Phil. 1873.
» Wiesché, J. L. 1873.
» Wiesner, Dr. med. 1873.
» Winter, W. Chr. 1852.
» Wippermann, Friedr. 1819.
» Wirsing, Adolf. 1873.
» *Wirsing, J. P., Dr. med. 1869.
» Wirth, Franz. 1869.
» Wittekind, H., Dr. jur. 1860.
» Wolff, Adam. 1873.
» Wolff, Phil. 1874.
» Wolfskehl, H. M. 1860.
» Wüst, C. L. 1866.
» Wunderlich-Jassoy, Gg. 1869.
» Zickwolff, Albert. 1873.
» Zickwolff, Otto. 1873.
» *Ziegler, Julius, Dr. phil. 1869.
» Ziegler, Otto, Director. 1873.
» Ziem, G. F. 1860.
» Zimmer, C., Dr. phil. 1855.
» Zimmer, C. G. B. 1869.

III. Neue Mitglieder für das Jahr 1875.

Hr. Erckel, Theodor.
» *Genthe, Herm., Prof. Dr.
» Glogau, Heinr., Handelskammer-Secretär.
» Hammeran, J. Adam, Dr. phil.
» Jacobson, Eduard, Consul.

Hr. Jung, Carl.
» Löwenick, N.
» Neumüller, Fritz.
» Petermann, Adolph, Dr. Zahnarzt.
» Röll, Julius, Dr. phil.
» Scheffer, Carl, Postamts-Assistent.

IV. Correspondirende Mitglieder. *)

1820. Wöhler, Friedr., von hier, Professor in Göttingen.
1822. Reichenbach, H. G. L., Prof. in Dresden.
1823. Radius, Justus, Dr. med. in Leipzig.
1825. Hinterhuber, Georg, Apotheker, Prof. in Salzburg.
1825. v. Chelius, Prof. in Heidelberg.
1825. de Laizer, Comte Maurice, in Clairmont-Férrant.
1826. Ploss, Heinrich, Handelsmann in Leipzig.
1827. Keferstein, Adolf, Gerichtsrath in Erfurt.
1827. Reinhardt, Joh. A., Professor in Kopenhagen.
1828. v. Bär, Carl Ernst, Professor und Akademiker in St. Petersburg.
1830. Czihak, J. Ch., Dr., Professor in Aschaffenburg.
1831. Richter, Dr. med., Generalarzt in Düsseldorf.
1832. Engelmann, Joh. Georg, Dr. med. in St. Louis, Nordamerika.
1832. Braun, Alexander, Professor in Berlin.
1833. Fechner, Gustav Theodor, Prof. in Leipzig.
1834. Reuss, Adolf, Dr. med. von hier, in Belleville, Illinois.
1834. Sartorius von Waltershausen, Prof. in Göttingen.
1834. Listing, Dr. phil. von hier, Professor in Göttingen.
1834. v. Alberti, Salinenverwalter in Friedrichshall.
1834. v. Althaus, Salineninspector a. D. in Freiburg i. B.
1834. Wiebel, Carl, Prof. in Hamburg.
1836. v. Littrow, Carl Ludw., Director der Sternwarte in Wien.
1836. Decaisne, Akademiker in Paris.
1836. Schlegel, Herm., Professor Dr., Director des Museum in Leyden.
1836. Spada, Dr. med. in Rom.
1836. Agard, Jacob Georg, Prof. in Lund.
1837. Ehrenberg, Christian Gottfried, Prof. in Berlin.
1837. Studer, Bernhard, Prof. in Bern.
1837. Studer, Apotheker in Bern.
1837. Coulon, Louis, in Neufchatel.
1837. de Montmolin, Auguste, in Neufchatel.
1839. Meyer, Georg Hermann, Prof. in Zürich.
1840. Rieken, Dr. med. in Brüssel.
1841. Genth, Adolf, Dr. med., Badearzt in Schwalbach.
1841. Schwann, Theod., Dr., Prof. in Louvain (Belgien).
1841. Budge, Jul., Prof. in Greifswalde.
1841. Betti, Pietro, Soperintendente de sanita in Florenz.
1841. Parolini, Alberto, in Bassano.
1841. Fasetta, Valentin, Dr. med. in Venedig.

*) Die vorgesetzte Zahl bedeutet das Jahr der Aufnahme.

1842. Thomae, C., Prof., emerit. Director des landwirthschaftl. Instituts in Wiesbaden.
1842. Mac Clelland, John, Dr. in Calcutta.
1842. Hein, Dr. in Danzig.
1842. Claus, Bruno, Dr. med. in Bonn.
1844. Göppert, Heinrich Robert, Professor in Breslau.
1844. Schimper, W. P., Professor in Strassburg.
1844. Bidder, Friedr. H., Professor in Dorpat.
1844. Volkmann, Alfred Wilh., Prof. in Halle.
1844. Fick, Adolf, Prof. in Würzburg.
1844. Plieninger, W. H. Th., Professor in Stuttgart.
1844. Schmidt, Ferd. Jos., in Laibach.
1844. Blum, Prof. in Heidelberg.
1844. Parlatore, Filippo, Professor in Florenz.
1845. Bischoff, Th. L. W, Professor in München.
1845. Adelmann, Georg B. F., Prof. in Dorpat.
1845. Kützing, Friedrich Traugott, in Nordhausen.
1845. Meneghini, Giuseppe, Professor in Padua.
1845. Zimmermann, Ludwig Philipp, Dr. med. (Früher hier.)
1846. Sandberger, Fridolin, Professor in Würzburg.
1846. Worms, Gabriel, von hier, auf Ceylon.
1846. Worms, Moritz, von hier, auf Ceylon.
1846. Schiff, Moritz, Dr. med., Prof. in Florenz.
1847. Virchow, Rudolf, Prof. in Berlin.
1848. Dunker, Wilhelm, Professor in Marburg.
1848. Philippi, Rudolf Amadeus, Director des Museums in St. Jago di Chile.
1848. Pfeiffer, Ludw., Dr. in Cassel.
1849. Beck, Bernh., Dr. med., Generalarzt in Carlsruhe.
1849. von Schleiden, M. J., Professor, k. russ. Staatsrath in Darmstadt.
1849. Löw, Hermann, Prof., Director emerit. in Guben.
1849. Dohrn, Carl August, Dr., Präsident des Entomolog. Vereins in Stettin.
1849. Fischer, Georg, von hier, in Milwaukee, Wisconsin.
1849. Gray, Asa, Prof. an der Howard-University in Cambridge.
1850. Kirchner, von hier. (Consul in Sidney.) Jetzt in Darmstadt.
1850. Mettenheimer, Carl Christian Friedrich, Dr. med., Leibarzt in Schwerin.
1851. Jordan, Dr. in Saarbrücken.
1851. Landerer, Xaver, Professor, Hofapotheker in Athen.
1852. von Möller, Dr. med., Ober-Medicinalrath in Hanau.
1852. Leuckart, Rudolf, Dr., Professor in Leipzig.
1853. Bernard de Villefranche, Claude, Professor in Paris.
1853. Robin, Charles, Prof. in Paris.
1853. de Bary, Heinr. Anton, Prof. in Strassburg.
1853. Buchenau, Franz, Dr., Professor in Bremen.
1853. Brücke, Ernst Wilh., Professor in Wien.
1853. Ludwig, Carl, Prof. in Leipzig.
1853. Bruch, C., Dr., Prof. in Offenbach.
1854. Bach, Michael, Dr., Oberlehrer in Boppard
1854. Schneider, Wilh. Gottlieb, Dr. phil. in Breslau.
1854. Ecker, Alexander, Professor in Freiburg.
1854. Besnard, Anton, Dr., Oberstabsarzt in München.
1855. Grube, Eduard, Staatsrath, Prof. in Breslau.
1855. Bleeker, Dr., in Batavia.

1855. Nardo, Giov. Domin., Professor in Venedig.
1855. v. Heuglin, Th., Hofrath, Oesterr. Consul in Chartum.
1856. Scacchi, Archangelo, Professor in Neapel.
1856. Palmieri, Professor in Neapel.
1857. Redtenbacher, Ludwig, Dr., Director des Naturaliencabinets in Wien.
1857. Leyh, Friedrich A., Professor in Stuttgart.
1857. v. Homeyer, Alex., Hauptm. im 38. Regiment in Schlesien.
1859. Ribeira in Coira, Brasilien.
1859. Frey, Heinrich, Prof. in Zürich.
1860. Weinland, Christ. Dav. Friedr., Dr. phil in Hohen-Wittlingen, Württemberg.
1860. Gerlach, J., Prof. in Erlangen.
1860. Weissmann, Aug., Professor in Freiburg.
1861. Becker, Ludwig, in Melbourne, Australien.
1861. Helmholtz, H. L. F., Professor in Berlin.
1861. von Manderstjerna, Excell., kais. Russ. Generallieut. in Warschau.
1862. Ullmann, L., Holländ. Hauptm. a. D., in Jugenheim a. d. Bergstr.
1863. Saalmüller, Max, Preuss. Artill.-Major in Hannover.
1863. Fuckel, Leopold, Apotheker in Oestrich, Rheingau.
1863. Hofmann, Herm., Professor der Botanik in Giessen.
1863. von Riese-Stalburg, W. F., Freiherr, Gutsbesitzer in Prag.
1863. de Saussure, Henri, in Genf.
1864. Pauli, Friedr. Wilh., Dr. med., Hofr., früher in Chios, jetzt hier.
1864. Schaafhausen, H., Prof. in Bonn.
1864. Hencke, P. J. W., Dr. in Marburg.
1864. Keyserling, Graf Alex., Ex-Curator der Universität Dorpat.
1864. Jenzsch, Dr., Bergrath in Gotha.
1865. Bielz, E. Albert, Dr. in Hermannstadt.
1866. Möhl, Dr., Professor in Cassel.
1867. Landzert, Professor in St. Petersburg.
1867. von Harold, Freih., Major a. D. in München.
1867. de Marseul, Abbé in Paris.
1868. Hornstein, Dr., Lehrer in Cassel.
1869. Lieberkühn, N., Prof. in Marburg.
1869. Wagner, R., Prof. in Marburg.
1869. Gegenbauer, Carl, Professor in Jena.
1869. Dursy, Emil, Prof. in Tübingen.
1869. His, Wilhelm, Prof. in Leipzig.
1869. Rütimeyer, Ludw., Prof. in Basel.
1869. Semper, Carl, Prof. in Würzburg.
1869. Kobelt, Dr. med. in Schwanheim.
1869. Gerlach, Dr. med. in Hongkong, China.
1869. Woronin, M., in St. Petersburg.
1869. Barboza du Boccage, Director des zoolog. Museums in Lissabon.
1869. Kenngott, G. A., Prof. in Zürich.
1871. von Müller, F., Direct. des botan. Gartens in Melbourne, Australien.
1871. Haast, Jul., Dr., Staatsgeologe in Christ-Church, Auckland, Neuseeland.
1871. Jones, Matthew, Präsident des naturhistor. Vereins in Halifax.
1872. Agardh-Westerlund, Dr. in Ronneby, Schweden.
1872. Verkrüzen, Th. A., in Schwanheim a. Main.
1872. Nägeli, C., Prof. in München.
1872. Sachs, J., Prof. in Würzburg.
1872. Hooker, J. D., Direct. des botan. Gartens in Kew, England.
1873. Koch, Carl, Dr., Landesgeologe in Wiesbaden.
1873. Streng, Professor in Giessen.
1873 Beyrich, Professor in Berlin.
1873. Stossich, Adolf, Professor an der Realschule in Triest.
1873. vom Rath, Gerh., Prof. in Bonn.
1873. Römer, Professor in Breslau.

1873. Seebach, Professor in Göttingen.
1873. Heer, Oswald, Prof. in Zürich.
1873. von Siebold, Prof. in München.
1873. Caspary, Prof. in Königsberg.
1873. Cramer, Prof. in Zürich.
1873. Bentham, Georg, Präsident der Linnean Society in London.
1873. Darwin, Charles, in Down, Beckenham, Kent in England.
1873. Günther, Dr. am British Museum in London.
1873. Sclater, Phil. Lutley, Secretary of zoolog. Soc. in London.
1873. Leydig, Franz, Dr., Professor in Tübingen.
1873. Lovén, Professor, Akademiker in Stockholm.
1873. Schmarda, Prof. in Wien.
1873. Pringsheim, Dr., Prof. in Berlin.
1873. Schwendner, Prof. in Basel.
1873. de Candolle, Alphonse, Prof. in Genf.
1873. Fries, Th., Prof. in Upsala.
1873. Schweinfurth, Dr. in Berlin.
1873. Grisebach, Prof. in Göttingen.
1873. Russow, Dr. in Dorpat.
1873. Cohn, Dr., Prof. in Breslau.
1873. Hanstein, Prof. in Bonn.
1873. Rees, Prof. in Halle.
1873. Godeffroy, J. C., Rheder in Hamburg.
1873. Ernst, Dr., Vorsitzender d. deutschen naturforsch. Gesellsch. in Caracas.
1873. Mousson, Professor in Zürich.
1873. Krefft, Director des Museums in Sidney.
1873. Giebel, Professor in Halle.
1874. Joseph, Gustav, Dr. med., Docent in Breslau.
1874. von Fritsch, Carl Freiherr, Dr., Professor in Halle.
1874. von Tomassini, Ritter Muzio, in Triest.
1874. Gasser, Dr., Privatdocent in Marburg (von hier).
1875. Bütschli, Otto, Dr. (von hier).

Verzeichniss

der Geschenke für das naturhistorische Museum,

welche vom Juni 1874 bis Ende Mai 1875 der Gesellschaft überwiesen wurden:

1. Für die vergleichend-anatomische Sammlung:

Von der neuen zoologischen Gesellschaft: das Skelet eines Nashornvogels.

Von Herrn Metropolitan Richter in Marjoos, Kreis Schlüchtern: die Missgeburt eines Schweines.

2. Für die Säugethiersammlung:

Von der Neuen zoologischen Gesellschaft: Ein Gürtelthier.

Von Herrn Diefenbach in Friedberg: Ein Maulwurf, weisse Varietät.

Von Herrn Ebenau, d. Z. in Madagascar: Eine Fledermaus von Madagascar.

Von Herrn Carl Stock: Ein Schuppenthier, *Manis Temminckii*, aus Süd-Ost-Afrika.

3. Für die Vogelsammlung:

Von der Neuen zoologischen Gesellschaft: 2 *Trichoglossus multicolor* und 1 *Platycercus semitorquatus.*

Von Herrn Gustav Lauckert: ein weisser Storch.

Von Herrn F. Weissbrod: zwei Bastarde von Canarienvogel-Männchen und Blutfink-Weibchen.

Von Herrn Pelissier: eine Lappen-Ente, *Biziura lobata,* aus Australien.

Von Frau Winkel: Ein spanischer Haushahn.

Von Herrn Custos Th. Erckel: 7 Vögel von Central- und Nord-Amerika und Java und 5 einheimische Vögel.

Von Herrn Em. Buck: Ein Emu-Ei.

Von Herrn Verwalter Mühlig: Eine Schneeammer.

4. Für die Sammlung von Reptilien und Amphibien:

Von der Neuen zoologischen Gesellschaft: Einige Schlangen.

Von Herrn Bergingenieur Fr. Eich in Geissnidda: Eine Schlange von Chile.

Von Herrn Carl Ebenau in Madagascar: Eine Schlange, *Xiphosoma madagascariense* aus Madagascar.

Von Herrn J. Blum: Einige Schlangen.

Von Herrn Chr. Sternberg: Eine Anzahl *Amphisbaena heterozonata* und mehrere Kröten von Buenos Ayres.

5. Für die ichthyologische Sammlung:

Von Herrn F. Baader: Verschiedene kleine Fische aus den Bächen des Taunus.

Von Herrn Consul Jacobson: Zwei *Macropus* aus China.

Von Herrn Carbonnier, Fischzüchter in Paris, durch Herrn E. Buck: 5 werthvolle Fischarten aus China, Java und Nord-Amerika.

Von Herrn F. W. Mann: Mehrere Stichlinge aus dem Rohsool-Bassin zu Salzhausen bei Nidda.

Von Herrn Dr. Rein in Japan: Eine Anzahl japanesischer Fische.

6. Für die entomologische Sammlung:

Von Herrn Carl Ebenau auf Loucoubé bei Madagascar: Eine Suite Käfer, Heuschrecken, Spinnen und Tausendfüssler etc. aus Madagascar.

Von Herrn Hüttenmüller und Dr. Noll: Ein von der Holzbiene, *Xylocopa violacea* angebohrtes Stück Apfelholz mit mehreren Larven.

Von Hern Fr. Eich: Insekten von Chile.

Von Herrn Th. Passavant: Eine Sammlung von Fliegen, Bienen und Wespen hiesiger Gegend.

Von Herrn Knoblauch in Japan durch Herrn Actuar Streng: Eine Sammlung japanesischer Insekten.

Von Herrn Drory in Bordeaux durch Herrn Dr. Noll: Eine Sammlung von *Meliponen* und *Trigonien*, brasilianischen Bienen.

Von Herrn Dr. Kobelt in Schwanheim: Eine Sammlung Käfer aus Sicilien.

Von Herrn Hauptmann Dr. v. Heyden: Eine Sammlung Käfer, 1868 in Spanien und Portugal gesammelt.

7. Für die Conchyliensammlung:

Von Herrn Dr. J. Rein: Eine werthvolle Suite Land- und See-Conchylien aus Japan.

Von Herrn Custos Erckel: Eine Anzahl sehr seltener Conchylien aus Australien.

Von Herrn Jickeli: Vollständige Suite seiner in Abyssinien und Aegypten gesammelten Landconchylien.

Von Herrn Dr. Kobelt und Freiherrn v. Maltzan: Grosse Sammlung südatlantischer und westindischer Seeconchylien; von Herrn Dr. Kobelt, eine Suite Turbinellen und Süsswasserconchylien von Californien und Guatemala.

8. Für die Sammlung von Würmern und anderen niederen Thieren:

Von Charles Adler, Sohn des Herrn Consul Adler: Eine Suite Korallen und Bryozoen vom Cap, durch Herrn J. Blum.

Von Herrn J. Blum: Quallen aus der Nordsee.

Von Herrn Dr. Rein in Japan: *Hyalonema* aus Japan.

9. Für das Herbarium:

Von Herrn Dr. Geyler: Pflanzen.

Von Herrn Dr. J. Rein: Eine Anzahl getrockneter Pflanzen aus Japan, werthvolles Herbarium aus Japan.

Von Herrn Elvenich, Chemiker in Griesheim: Samen von Ricinus aus den verschiedensten Weltgegenden.

Von Herrn Müller-Renz: Frucht von *Martynia*.

Von Herrn Verkrützen: Pflanzen von Finnmarken und den Fidschi-Inseln.

10. Für die phyto-palaeontologische Sammlung:

Von Herrn Consul Adler: Pflanzenversteinerungen von Münzenberg und Rockenburg.

Von Herrn Dr. Jul. Ziegler: *Potamogeton*-Frucht aus dem Tertiär von Bauernheim und Braunkohlenholz von Monsheim.

Von Herrn Dir. H. Böttger in Beuel bei Bonn: Braunkohlenholz vom Niederrhein.

Von Herrn Dr. O. Böttger: Tertiärpflanzen aus Salzhausen.

Von Herrn Hauptmann Dr. v. Heyden: Ein fossiler Pilz aus der Braunkohle der Wetterau.

11. Für die zoopalaeontologische Sammlung:

Von Herrn Dir. H. Böttger in Beuel bei Bonn: Fisch- und Säugethierreste aus der Braunkohle von Rott bei Bonn.

Von Herrn Jung: Fischreste aus einem Brunnen am Affenstein.

Von Herrn Friedrich Baader: Fische aus dem Rupelthon von Flörsheim und Fischreste aus einem Brunnen am Affenstein.

Von Herrn Dr. Fr. Kinkelin: Tertiärpetrefacten aus der Schweizermolasse und ein schönes Exemplar von *Encrinus liliiformis*.

Von Herrn Dr. O. Böttger: *Anthracosia sp.* aus dem Kohlensandstein von St. Wendel; 60 Stück Insekten aus der Braunkohle von Salzhausen; Fischreste aus dem Rupelthon von Flörsheim und eine Suite Tertiärversteinerungen aus dem Barytsandstein von Kreuznach.

Von Herrn Dr. Jul. Ziegler: Fossiler Zahn aus dem Rheindiluvium von Worms und Rhinoceros-Humerus von Monsheim.

Von Herrn Emil Tuteur: Mehrere Exemplare von *Gryphaea arcuata* von Bois de Mey bei Metz.

Von Herrn Prof. v. Fritsch in Halle: Petrefacten aus dem französischen Neocom.

Von Herrn Landesgeologen Dr. C. Koch in Wiesbaden: *Ostrea longirostris* von Igstadt.

Von Herrn Gymnasiast Jul. Guttenplan in Büdingen: Eine Suite von Zechsteinpetrefacten von Büdingen.

Von Herrn Ingenieur Fr. Eich: Tertiärversteinerungen von Chile.

Von Herrn Hauptmann Dr. v. Heyden: Eine grosse Suite Muschelkalkversteinerungen von Landenhausen, eine fossile Vogelfeder, zwei fossile Käfer aus der Braunkohle der Wetterau.

12. Für die geologische Sammlung:

Von Herrn Dr. Fried. Kinkelin: Sammlung schweizerischer und schwäbischer Erratica in 100 Exemplaren.

Von Herrn Hauptmann Dr. v. Heyden: Eine Suite von Gesteinen und Petrefacten aus verschiedenen Formationsgliedern des Vogelsberg; eine reiche Sammlung von Basalten mit Mineraleinschlüssen von Bilstein bei Lauterbach.

Von Herrn Dr. Osc. Böttger: Grosse Suite von Gesteinen aus Sachsen und Schliffflâche vom grauen Stein im Taunus.

Von Herrn F. Eich: Steinkohlenexemplare aus Chile.

Von Herrn Dr. Jul. Ziegler: Gesteine aus dem Pfitschthal und aus Italien.

Von Herrn Architect Otto Cornill: Zahlreiche geologische und paläontologische Stufen.

Von Herrn Dir. H. Böttger in Beuel: Zahlreiche geologische und paläontologische Stufen aus der Gegend von Bruchsal.

13. Für die Mineraliensammlung:

Von Herrn J. C. Siebert in Hadamar durch Herrn S. Scheidel: Suite Mineralien und Braunkohle von Hadamar.

Von Herrn Kesselmeyer: Mineralstufen aus Münzenberg.

Von Herrn Dr. Aug. Steitz: 3 Stufen Mineralien.

Von Herrn Dr. F. Kinkelin: Kalkspathscalenoëder und Cölestin von der Stafelegg bei Aarau.

Von Herrn Dir. Böttger in Beuel: Sphärosideritplatte.

Von Herrn Bergingenieur Fr. Eich in Geissnidda: Mineralien.

Von Herrn Dr. O. Böttger: 5 diverse Mineralien aus Sachsen.

Von Herrn Wilh. Koch: 84 Stück diverse Mineralien aus Tyrol, Schweiz, England, Ungarn und Sachsen.

14. Für die ethnographische Sammlung:

Von Herrn Consul Bair aus Japan: Verschiedene Kunstgegenstände der Ainos von der Insel Jesso.

Von Herrn Hauptmann Dr. v. Heyden: Eine Tabakprobe der Bari aus den Excrementen von Elefanten und Nashörnern.

Von Herrn Dr. Noll: 2 Indianerohren aus der Halskette eines Häuptlings.

Von Herrn Max Bamberger aus Lima: 5 ausgegrabene thönerne Trinkgefässe aus den Zeiten der Inka's.

Von Fräulein Kirchner: Ein Steinbeil von den Papuas auf Neu-Guinea.

Von Herrn C. Mathey v. Dyk: Zwei Puppen, Neger und Negerin darstellend, aus Süd-Afrika.

Geschenke an Geld,

welche der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft im abgelaufenen Geschäftsjahre überwiesen wurden.

Von den städtischen Behörden:
Jährlicher Beitrag . . . . 1500 fl.
Von Herrn Adolf Metzler (zur Vermehrung des Herbars) . . . . 240 Rmk.

Verzeichniss

der Geschenke an Büchern, Schriften u. dgl.,

eingegangen vom Juni 1874 bis Ende Mai 1875.

A. Von Academien, Behörden, Gesellschaften, Instituten, Vereinen u. dgl.

Amiens. **Société Linnéenne du nord de la France:**
Bulletin mensuel. No. 20—22, 25—28, 31—34; 1874—75.
Mémoires. Tome III. 1872—73.

Amsterdam. **Königl. Academie der Wissenschaften:**
Jaarboek 1873.
Processen-Verbaal 1873—74.
Verhandelingen. Afd. Natuurk. Deel XIV. 1874.
Verslagen en Mededeelingen, Afd. Natuurk. Tweede Reeks. Deel VIII. 1874.

Batavia. **Genossenschaft für Künste und Wissenschaften:**
Notulen. Deel XI, 1873 No. 3, 4. Deel XII, 1874 No. 1—3.
Tijdschrift voor Indische taal-, land- en volkenkunde. Deel XXI, aflevering 1—4, Deel XXII, aflevering 1—3.

Berlin. **Botanischer Verein für die Provinz Brandenburg und die angrenzenden Länder:**
Verhandlungen. Jahrgang XVI. 1874.

— **Deutsche geologische Gesellschaft:**
Zeitschrift. Bd. XXV. Hft. 4. 1873, Bd. XXVI. Hft. 1—4. 1874.

Berlin. **Gesellschaft naturforschender Freunde:**
Festschrift zum hundertjährigen Bestehen der Gesellschaft. 1873.
Sitzungsberichte. 1874.

Bern. **Allgemeine Schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften.**
Neue Denkschriften. Bd. XXVI. 1874.

— **Naturforschende Gesellschaft:**
Mittheilungen. No. 812—827. 1873.

Bologna. **Accademia delle scienze:**
Memorie. Serie 3. Tomo III. Fasc. 3, 4. Tomo IV. Fasc. 1—4.
Rendiconto 1873—74.

Bonn. **Naturhistorischer Verein der Preussischen Rheinlande und Westphalens.**
Verhandlungen. 1873. Jahrg. XXX, zweite Hälfte. 1874. Jahrg. XXXI.

Bordeaux. **Société des sciences physiques et naturelles:**
Extrait des procès-verbaux des séances 1873—74.
Mémoires. Tome IX. No. 2. 1873. Tome X. No. 1. 1874.
2e série. Tome I. 1875.

Boston, U. S. A. **American academy of arts and sciences:**
Lyman, Theodor. Commemorative notice of Louis Agassiz.

— **Society of natural history:**
Memoirs. Vol. II. Part II. No. 4. Part III. No. 1, 2.
Proceedings. Vol. XV. Part 3, 4. Vol. XVI. Part 1, 2.

Bremen. **Naturwissenschaftlicher Verein:**
Abhandlungen Bd. IV. Hft. 2, 3. Beilage No. 4.

Breslau. **Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur:**
Abhandlungen. Philosophisch - historische Abtheilung. 1873—74.
Jahresbericht LI. 1873.

Brünn. **K. k. Mährisch-Schlesische Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde:**
Mittheilungen. Jahrg. LIV. 1874.

— **Naturforschender Verein:**
Verhandlungen. Bd. XII. 1873.

Brüssel (Bruxelles). **Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique:**
Annuaire 1874.
Bulletins. Sér. 2. Tome XXXV, XXXVI. 1873, XXXVII. 1874.
Mémoires couronnés et autres mémoires. Tome XXIII.
Mémoires couronnés et des savants étrangers. Tome XXXVII. 1873, XXXVIII. 1874.
Mémoires des membres. Tome XL. 1873.

— **Société entomologique de Belgique:**
Annales. Tome XVII. 1874.
Compte rendu No. 100. Sér. II. No. 1—12.

Cambridge, U. S. A. (Mass.). **Museum of comparative zoology:**
Annual report 1872, 1873.
Bulletin. Vol. III. No. 9, 10.
Illustrated catalogue. No. VII. Prof. Alexander Agassiz. Revision of the *echini*. Part IV.
Illustrated catalogue. No. VIII. Zoological results of the Hassler-expedition. I: Alexander Agassiz and L. F. Pourtalès. Echini, crinoids and corals.

Catania. Accademia Gioenia di scienze naturali:
Atti. Sér. 3. Tomo IV, VII, VIII.
Carmelio Sciuto-Patti. Carta geologica della citta di Catania.

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles:
Mémoires. Tome XVIII. 1874.

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens:
Jahresbericht XVIII. 1873—74.
Naturgeschichtliche Beiträge zur Kenntniss der Umgebung von Chur. 1874.

Dresden. Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher:
Leopoldina. Hft. VII—IX, Hft. X. No. 1—15, Hft. XI. No. 1—8.
Nova acta. Vol. XXXVI.

Edinburgh. Royal society:
Proceedings. 1872—73.
Transactions. Vol. XXVII. Part 1. 1872—73.

Erlangen. **Physicalisch-medicinische Societät:**
Sitzungsberichte. Hft. 6. 1873—74.

Frankfurt a. M. **Centralausschuss des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins:**
Mittheilungen 1875. No 1—3.

— **Landwirthschaftliche Creditbank:**
Wittmack, L. Die Reblaus. 1875.

— **Neue zoologische Gesellschaft:**
Zeitschrift, Der Zoologische Garten. Jahrg. XV. 1874. No. 6—12. Jahrg. XVI. 1875. No. 1—4.

— **Kgl. Polizei-Präsidium, im Auftrag des Kgl. Ministeriums:**
Neumayer, G. Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. 1875.

— **Taunus-Club:**
Jahresbericht III. 1874.

— **Verein zur Förderung des öffentlichen Verkehrslebens:**
Schmidt, Dr. Moritz. Der Grindbrunnen zu Frankfurt a. M. 1875.

Freiburg i. Br. **Naturforschende Gesellschaft:**
Berichte. Bd. VI. Hft. 2, 3. 1873.

Fulda. **Verein für Naturkunde:**
Bericht II, III. 1875.

St. Gallen. **Naturwissenschaftliche Gesellschaft:**
Bericht 1872—73.

Genf (Genève). **Société de physique et d'histoire naturelle:**
Mémoires. Tome XXIII. Part. 2. 1873—74.

Graz. **Academischer Leseverein:**
Jahresbericht VII. 1874.

Greifswald. **Naturwissenschaftlicher Verein von Neu-Vorpommern und Rügen:**
Mittheilungen. Jahrg. V, VI. 1873, 1874.

Halle a. d. Saale. **Naturforschende Gesellschaft:**
Abhandlungen. Bd. XIII. Hft. 2. 1874.

Hamburg. **Naturwissenschaftlicher Verein:**
Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Bd. V. Abthlg. 4. Bd. VI. Abthlg. 1. 1873.

— **Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung:**
Verhandlungen. 1871—74.

Hanau. **Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde:**
Bericht für 1868—73.

Harlem. **Musée Teyler:**
Archives. Vol. II. Fasc. 1—4. Vol. III. Fasc. 1—4.

— **Société Hollandaise des sciences:**
Archives Neerlandaises des sciences exactes et naturelles. Tome IX. No. 1—5. 1874.
Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Deel XXXII, XXXIII. 1873.

Heidelberg. **Naturhistorisch-medicinischer Verein:**
Verhandlungen. Neue Folge. Bd. I. Hft. 1. 1874.

Jena. **Medicinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft:**
Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. VIII. Hft. 1—4. Bd. IX. Hft. 1, 2. 1875.

Innsbruck. **Naturwissenschaftlich-medicinischer Verein:**
Berichte. Jahrg. IV. Hft. 1, 2.

Lausanne. **Société Vaudoise des sciences naturelles:**
Bulletin. No. 69, 70. 1873, No. 71—73. 1874.

London. **Britisch association for the advancement of science:**
Report of the 43. meeting held at Bradford 1873.

— **Linnean society:**
Additions to the library 1872—73.
List of the Linnean society. 1873.
The journal. Botany. Vol. XIV. No. 73—76. Zoology. Vol. XII. No. 57.
Transactions. Vol. XXVIII. Part 4. Vol. XXX. Part. 1.

— **Zoological society:**
Proceedings. 1873, Part 3. 1874, Part 1—3.
Transactions. Vol. VIII. Part 7—9.

Lüttich (Liège). **Société royale des sciences:**
Mémoires. 2 série. Tome V. 1873.

Lund. **Carolinische Universität:**
Acta universitatis Lundensis. Jahrg. 1870 Schlussheft. 1871. Bd. VIII. 3 Hefte. 1872. Bd. IX. 2 Hefte.
Accessions-Katalog 1872, 1873.

Luxemburg. **Institut royal grand-ducal. Section des sciences naturelles et mathématiques:**
Publications. Tome XIV. 1874.
Reuter, F. Observations météorologiques. Vol. II.

Luxemburg. **Société de botanique:**
Recueil des mémoires et des travaux. No. 1. 1874.

Madison, U. S. A. **Wisconsin state agricultural society:**
Transactions. 1871, 1872—73.

Magdeburg. **Naturwissenschaftlicher Verein:**
Abhandlungen. Hft. 3—6, 1872—1874.
Jahresbericht nebst den Sitzungsberichten I—IV, 1871—73.

Mailand (Milano). **Reale istituto Lombardo:**
Memorie. Classe di science mathematiche e naturali. Vol. XII. Fasc. 6. 1873. Vol. XIII. Fasc. 1. 1874.
Rendiconti. Série 2. Vol. V. Fasc. 17—20. 1872, Vol. VI. Fasc. 1—20. 1873, Vol. VII. Fasc. 1—16. 1874.

— **Società Italiana di science naturali:**
Atti. Vol. XVI. Fasc. 3, 4. Vol. XVII. Fasc. 1—3.

Manchester. **Literary and philosophical society:**
Memoirs. Ser. 3. Vol. IV. 1871.
Proceedings. Session 1868—69 — 1872—73, Vol. VIII bis XII.

Marburg. **Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften:**
Schriften. Bd. X. Abhandlung 5—11.
Sitzungsberichte. Jahrg. 1870, 1872, 1873.

Moskau. **Société impériale des naturalistes:**
Bulletin 1873. No. 2, 4. 1874. No. 1—3.
Nouveaux mémoires. Tome XIII. Livr. 4.

München. **Kgl. Bairische Academie der Wissenschaften:**
Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe. Bd. XI. Abthlg. 3.
Bischoff, Prof. Th. v. Ueber den Einfluss J. v. Liebig's auf die Entwicklung der Physiologie.
Pettenkofer, Prof. M. v. Rede zum Gedächtnisse J. v. Liebig's.
Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe. 1874. Hft. 1—3.
Vogel, Prof. A. J. v. Liebig, als Begründer der Agricultur-Chemie.

Neu-Brandenburg. **Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg:**
Archiv. Jahrg. XXVIII. 1874.

Neuenburg (Neuchâtel). **Société des sciences naturelles:**
Bulletin. Tome X. 1. 1874.
Mémoires. Tome IV. Part. 2. 1874.

Paris. **Société géologique de France:**
Bulletin. Ser. 3. Tome II. 1874. No. 3, 4, 6.
Tome III. 1875. No. 1—4.

St. Petersburg. **Kaiserl. botanischer Garten:**
Abhandlungen. Bd. III. Hft. 1. 1874.

Philadelphia. **Academy of natural sciences:**
Proceedings 1873. Part. 1—3.

— **American philosophical society:**
Proceedings Vol. XIII. (No. 90, 91) 1873. Vol. XIV. (No. 92, 93) 1874.

— **Zoological Society:**
Annual report. II. 1874.

Pressburg. **Verein für Natur- und Heilkunde:**
Verhandlungen. Neue Folge. Hft. 2. 1871—72.

Rom. **R. Comitato geologico d'Italia:**
Bolletino 1874. No. 1—12, 1875. No. 1, 2.

Salem, U. S. A. (Mass). **Essex institute:**
Bulletin. Vol. V. No. 1—12. 1873.

Schaffhausen. **Schweizerische naturforschende Gesellschaft:**
Verhandlungen der 56. Jahresversammlung zu Schaffhausen 1873.

Stettin. **Entomologischer Verein:**
Entomologische Zeitung. Jahrg. XXXV. 1874.

Stockholm. **Bureau géologique de la Suède:**
Börtzell, A. Bescrifning öfver Besier-Ecksteins Kromolitografi och Litotypografi.
Die Ausstellung der geologischen Landesuntersuchungen Schwedens auf der Weltausstellung in Wien 1873.
Erdmann, E. Description de la formation carbonifère de la Scanie.
Gumaelius, O. Bidrag till kännedomen om Sveriges erratisca bildningar.
Hummel, D. Ofversigt af de geologiska förhållandena vid Hallandsås.
Linnarsson, J. G. O. Om några försteningar från Sveriges och Norges »Primordialzon.«

Sveriges geolog. undersökning. Kartbladen 46—49. Beskrifning till Kartbl. 46—49.

Törnebohm, A. E. Ueber die Geognosie der Schwedischen Hochgebirge.

Turin (Torino). **Reale accademia delle science:**

Atti. Vol. IX. No. 1—5.

Bolletino meteorologico 1873.

Memorie. Ser. 2. Tomo XXVII. 1873.

Triest (Trieste). **Adriatische naturwissenschaftliche Gesellschaft (Società Adriatica di science naturali):**

Bolletino No. 1. 1874, No. 2, 3. 1875.

Mitgliederverzeichniss.

Statuten.

Upsala. **Societas regia scientiarum:**

Nova acta. Seriei tertiae Vol. IX. Fasc. 1. 1874.

Washington. **Département of agriculture:**

Monthly reports. 1873.

Report of the commissionar of agriculture for 1872, 1873.

— **U. S. geological survey of the territories:**

Annual report of the U. S. geolog. and geographical survey of the territories. VII for 1873. (Colorado) 1874.

Catalogue of the publications of the U. S. geolog. survey. 1874.

Miscellaneous publications. 1874. No. 4, 1875. No. 1. (List of elevations in that portion of the United States west of the Mississippi river, 3. Ed. 1875).

Report. Vol. VI. Contributions to the fossil flora of the western territories. Part. I. The Cretaceous flora by Leo Lesquereux. 1874.

— **Smithsonian institution:**

Annual report 1872, sowie 1863—1872 (wiederholt gesandt).

Contributions to knowledge Vol. XIX. 1874. Desgl. ohne Bandnummer: Hilgard, E. W. Geology of lower Louisiana.

Miscellaneous collections. Vol. XI, XII.

Smithsonian miscellaneous collections (ohne Bandnummer). Clark, Frank, Wigglesworth. The constants of nature. Part. I.

Gill, Theodor. Arrangement of the families of mammals.

— Arrangement of the families of fishes.

Loew, H. Diptera of North-America, Part. III.

Packard, A. S. Directions for collecting and preserving insects.

The organization and progress of the Anderson school of natural history. Report of the trustees for 1873.

Wien. **Kaiserl. Academie der Wissenschaften:**

Anzeiger. 1874. No. 13—29 nebst Inhaltsverzeichniss. 1875. No. 1—13.

Denkschriften der Kaiserl. Acad. d. W. mathemat.-naturw. Classe. Bd. XXXIII.

— **K. k. geologische Reichsanstalt:**

Abhandlungen. Bd. V—VII, Bd. VIII. Hft. I.

Jahrbuch. Bd. XXIV. 1874. No. 2—4, Bd. XXV. 1875. No. 1, nebst G. Tschermak, Mineralog. Mittheilungen. Bd. IV. 1874. Hft. 2—4, Bd. V. 1875. Hft. 1.

Verhandlungen. 1874 No. 7—13, 16—18. 1875 No. 1—5.

— **Leseverein der Deutschen Studenten Wiens:**

Jahresbericht III. 1873—74.

— **K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft:**

Verhandlungen. Bd. XXIV. 1874.

Wiesbaden. **Nassauischer Verein für Naturkunde:**

Jahrbücher. Jahrg. XXVII, XXVIII. 1873, 1874.

Würzburg. **Physikalisch-medicinische Gesellschaft:**

Kölliker, Albert. Die *Pennatulide umbellula* und zwei neue Typen der Alcyonarien.

Verhandlungen. Neue Folge. Bd. VII, Bd. VIII. Hft. 1, 2.

Yokohama. **Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens:**

Mittheilungen. Hft. 4—6. 1874.

New-York. **Lyceum of natural history:**

Annals. Vol. X. No. 8—11.

Proceedings. Vol. I. Bogen 16—19. Ser. 2. 3. Jan. bis 3. März 1873.

Zürich. **Naturforschende Gesellschaft:**

Vierteljahrsschrift. Jahrg. XVIII. 1873. Hft. 1—4.

B. Von Autoren und anderen Privaten.

Bettelheim, Dr. **Carl,** in Wien: Medicinisch-chirurgische Rundschau. Jahrg. XV. 1874. Bd. II. Hft. 2, 3. Bd. III, IV. Jahrg. 1875. Bd. I, Bd. II. Hft. 1, 2.

Cosson, M. E., in Paris: 4 Separatabdrücke.

Haag-Rutenberg, Dr., in Frankfurt a. M.: Monographie der Eurychoriden.

Haast, Dr. **Julius,** in Christchurch (Auckland, Neu-Seeland): Researches and excavations, carried on in and near the Moa-Bone-Point-Cave, Sumner road, in the year 1872.

Hessenberg, Dr. **Friedrich,** in Frankfurt a. M. Nachlass, Geschenk der Wittwe:

Achiardi, Antonio. Mineralogia della Toscana. 2 Bde. 1872 und 1873.

Adam, M. Tableau minéralogique. 1869.

Albert, J. Wanderungen in Graubünden. 1857.

Barth, L. und Pfaundler, L. Die Stubaier Gebirgsgruppen. 1865.

Becker. Geognostische Uebersichtskarte von dem Grossherzogthum Hessen. 1847.

Berghaus. Physikalischer Atlas.

Berichte der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen. VII—IX, XI und XIII.

Berichte der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. 1865—1873.

Berichte der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde in Hanau. 1850—1868.

Berichte VIII—XIV des Offenbacher Vereins für Naturkunde. 1867—1873.

Berichte über die Verhandlungen des freien deutschen Hochstiftes. I. 1861, V. 1864.

Bericht über die erste Versammlung deutscher Meister und Freunde der Erdkunde in Frankfurt a. M. 1865.

Bilder auf der Reise zur Naturforscherversammlung in Königsberg. 1860.

Bischof, G. W. Lehrbuch der Botanik. 6 Bde. 1834—1840.

Blum, J. Reinh. Lehrbuch der Mineralogie. 1873.

— Lehrbuch der Oryktognosie. 1833 und 1845.

— Lithurgik. 1840.

Boettger, Rud. Frankfurter Gewerbfreund. Bd. I—VI.
— Materialien zu Versuchen für chemische und physikalische Vorlesungen. 1846.
— Polytechnisches Notizblatt. Bd. I—XXVIII nebst Registerband.

Breithaupt, A. Mineralogie. 3 Bde. 1836, 1841 und 1847 mit einem Bande Tafeln.

Bronn, H. G. Handbuch einer Geschichte der Natur. 5 Bde. 1841—1849.

von Cotta, Bernhard. Die Geologie der Gegenwart. 1872.
— Geologische Briefe aus den Alpen. 1850.
— Der innere Bau der Gebirge. 1851.
— Briefe über A. v. Humboldt's Kosmos.

Dana, J. D. A. System of mineralogy. 1868.

Daubeny, Th. Die noch thätigen und erloschenen Vulkane. (Bearbeitet von Gustav Leonhard 1850.)

von Dechen, H. Geologische Karte von Deutschland.
— Geologische Uebersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westphalen.

Desor. Agassiz und seiner Freunde Alpenreisen, herausgegeben von Carl Vogt. 1847.

Des Cloizeaux, A. Manual de minéralogie. I. 1862. II. Fasc 1. 1874, mit einem Bande Tafeln.
— Notices minéralogiques. 1856.
— Nouvelles recherches sur le propriétés optiques des cristaux. 1867.

Engelhardt, Chr. M. Das Monte-Rosa- und Matterhorn-Gebirge mit Karte. 1852.

Fresenius, C. R. Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse. 1856.

von Fritsch, Karl. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz: »Das Gotthardgebiet.« 1873. Mit einer Karte und vier Tafeln.

von Fritsch, Karl, und Reiss, W. Geologische Beschreibung der Insel Tenerife. 1868.

Fromherz, Karl. Handbuch der Geologie. 1856.

Girard, H. Geologische Wanderungen. 1855.

Graham, Otto's. Lehrbuch der Chemie. 2 Bde. 1840. Bd. III. 1. 1843.

Gmelin, Leop. Handbuch der Chemie. Bd. I—III. 1843 und 1844.

Greg, Robert, Philips und Lettsom, William. Manual of the mineralogy of Great Britain and Ireland.

Hornstein, Fr. Kleines Lehrbuch der Mineralogie. 1872.

Jahresberichte der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. 1859—1873.

Jahresberichte des Physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. 1852—1873.

Jahresberichte des Vereins für Geographie und Statistik in Frankfurt a. M. 1869/70. 1871/72.

Kambly, L. Ebene und sphärische Trigonometrie. 1865.

Kenngott, Adolph. Die Mineralien der Schweiz. 1866.

— Uebersicht der Resultate mineralischer Forschungen. 6 Bde. 1856—57, 1858, 1859, 1860, 1861 u. 1862—65.

von Kobell, Franz. Die Mineral-Namen und die mineralische Nomenklatur. 1853.

— Geschichte der Mineralogie. 1864.

— Tafeln zur Bestimmung der Mineralien. 1858.

— Zur Berechnung der Krystallformen. 1867.

von Kokscharow, Nicolai. Catalog der Russischen Topase. 1866.

— Linaritkrystalle. 1869.

— Monographie des Russischen Pyroxens. 1865.

— Ueber den Olivin aus dem Pallas-Eisen. 1870.

— Vorlesungen über Mineralogie. Bd. I, 1865.

— Zur Mineralogie Russlands. Bd. I—V, VI. 1. und eine Mappe mit Tafeln.

Kopp, H. Einleitung in die Krystallographie. 1849.

Leonhard, Gust. Die Mineralien Badens nach ihrem Vorkommen. 1852.

— Die Quarzführenden Porphyre. 1851.

— Geognostische Skizze des Grossherzogthums Baden. 1846.

— Grundzüge der Geognosie und Geologie. 1874.

— Handwörterbuch der topographischen Mineralogie. 1843.

von Leonhard, K. C. Geologie oder Naturgeschichte der Erde. 4 Bde. und 1 Heft Tafeln. 1836—1841.

— Lehrbuch der Geognosie und Geologie. 1835.

Liebener, Leonh. Die Mineralien Tyrols. 1852.

von Liebig, Justus. Bemerkungen über die Verhältnisse der Thier-Chemie zur Thier-Physiologie. 1844.

— Chemische Briefe. 1851.

Ludwig, R. Geognostische Beobachtungen in der Umgegend von Giessen, Fulda, Frankfurt a. M. u. Hammelburg. 1852.

— Geogenische und geognostische Studien auf einer Reise durch Russland und den Ural. 1862.

— Geologische Skizze des Grossherzogthums Hessen mit einer geologischen Uebersichtskarte.

Lyell, Charles. Geologie, Entwicklungsgeschichte der Erde und ihrer Bewohner. 2 Bde. 1857. 1858.

Mac-Pherson, J. Geological sketch of the provinz of Cadiz. 1853.

Mittheilungen des Vereins für Geschichte und Alterthumskunde in Frankfurt a. M. 4 Hefte.

Mittelrheinischer geologischer Verein. Karten und Mittheilungen. 17 Mappen und 2 Cartons mit Text.

Mohs, Friedr. Naturgeschichte des Mineralreiches. 1836 und 1839.

von Morlot, A. Geologische Karte der Oesterreichischen Alpen mit Erläuterungen. 1847.

Nachrichten von der königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-August-Universität in Göttingen. 1872, 1873, 1874, 1—8.

Naturhistorische Abhandlungen aus dem Gebiete der Wetterau. Festgabe der Wetterauischen Ges. f. d. g. N. in Hanau. 1858.

Naumann, C. Fr. Elemente der Mineralogie. 4. Aufl. 1855, 5. Aufl. 1859, 6. Aufl. 1864, 7. Aufl. 1868 und 9. Aufl. 1874.

— Krystallographie. 1850 und 1856.

— Lehrbuch der Geognosie. Bd. I und II (1850 und 1854) mit Atlas. I. Hälfte, Taf. 1—26. II. Hälfte, Taf. 27—70.

— Lehrbuch der Krystallographie. 2 Bde. 1830.

— Lehrbuch der Mineralogie. 1828.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde und des Mittelrheinischen geologischen Vereins in Darmstadt. 1858—1870.

Oken's Naturgeschichte. I. Mineralogie und Geognosie (bearbeitet von F. A. Walchner). 1839.

Paramelle. Quellenkunde. 1856.

Pfaff, Friedrich. Allgemeine Geologie als exacte Wissenschaft. 1873.

— Das Wasser. 1870.

Phillips. Elementary introduction to the mineralogy. Ed. IV. 1837 und New Ed. 1852.

von Poppe, J. H. M. Ausführliche Volksgewerbslehre. 1839.

Ponillet-Müller. Lehrbuch der Physik und Meteorologie. 2 Bde. 1842. 1843.

Pullé, G. und Capacci, C. W. Un viaggio nell' argipelago Toscana. 1874.

Quenstedt, Fr. Aug. Grundriss der Krystallographie. 1873.

— Handbuch der Mineralogie. 1855 und 2. Aufl. 1863.

— Methode der Krystallographie. 1840.

— Sonst und Jetzt. Populäre Vorträge über Geologie. 1856.

Rammelsberg, C. F. Lehrbuch der Krystallkunde. 1852.

Redtel, R. G. Praktische Anleitung für den ersten Unterricht in der qual. chem. Analyse. 1843.

von Richthofen, Ferd. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, Sanct Cassian und der Seisser Alpe in Süd-Tyrol. 1860.

Rolle, Friedr. Vergleichende Uebersicht der urweltlichen Organismen.

Rose, G. Ueber das Krystallisatious-System des Titanits und Sphens. 1821.

— Das Krystallo-chemische Mineralsystem. 1852.

Runge, F. F. Grundlehren der Chemie. 1843.

— Grundriss der Chemie. 1848.

Sandberger, Fridolin. Untersuchungen über das Mainzer Tertiärbecken. 1858.

Scharff, Fr. Ueber den Quarz. II. 1874.

Scheerer, Theod. Der Paramorphismus. 1854.

— Löthrohrbuch. 1851.

Schrauf, Albrecht. Katalog der Bibliothek des Mineralien-Kabinets in Wien. 1864.

— Krystallographie. 1866.

Sedgwick und Murchison. Ueber die älteren oder paläozoischen Gebilde. 1844.

Sitzungsberichte der math.-phys. Classe der königl. Baierischen Academie der Wissenschaften. 1871, 1872, 1873 und 1874. I.

Söchting, E. Die Einschlüsse von Mineralien. 1860.

Strüver, Giovanni. Studi sulla mineralogia Italiana. 1869.

Studer, B. Geologie der Schweiz mit Karte. 2 Bde. 1851. 1853.

— Index der Petrographie und Stratigraphie der Schweiz und Umgegend. 1872.

Studer, B. und Escher von der Linth, A. Carte géologique de la Suisse. 1853.

Theobald, G., Prof. Das Bündner Oberland. 1861.

Vega's Logarithmisch-trigonometrisches Handbuch. 1846.

Vogt, C. Lehrbuch der Geologie und Petrefactenkunde. 2 Bde. 1846, 1847.

— Zoologische Briefe. 2 Bde. 1851.

Voigt, F. S. Lehrbuch der Zoologie. 5 Bde nebst Atlas. 1832—1840.

Volger, Otto. Studien zur Entwicklungsgeschichte der Mineralien. 1854.

— Die Entwicklungsgeschichte der Mineralien der Talkglimmer-Familie und ihrer Verwandten. 1855.

Voltz, Friedr. Geologische Bilder aus dem Mainzer Becken. 1852.

— Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Grossherzogthums Hessen. 1852.

Weiss, Ch. E. Beiträge zur Kenntniss der Feldspathbildung. 1866.

Weiss und Laspeyres. Karte des kohlenführenden Saar-Rheingebietes.

Wöhler, F. Grundriss der organischen Chemie. 1841.

— Grundriss der unorganischen Chemie. 1842.

— Die Mineral-Analyse in Beispielen. 1861.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin. 7 Bde. 1867—1873 und 1874. Hft. 1 und 2.

Zepharovich, Victor. Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Oesterreich. I. 1859, II. 1873.

Ziegler, J. M. Hypsometrische Karte der Schweiz mit Erläuterungen. 1862 und 1866.

Zippe, F. X. M. Uebersicht der Krystallgestalten des rhomboedrischen Kalk-Haloides. 1851.

Zirkel, Ferd. Mikroskopie der Mineralien. 1873.

Ausserdem 49 Mappen mit Separat-Abdrücken und kleineren Abhandlungen.

Meyer, Prof. Dr. **G. Hermann**, in Zürich: Die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. Manuscript.

Noll, Dr. **F. C.**, in Frankfurt a. M.: *Kochlorine hamata* N.

Grenacher, Prof. Dr. H. Zur Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden.

Rath, Prof. Dr. **G. vom**, in Bonn: Ein neuer Beitrag zur Kenntniss der Krystallisation und der Zwillingsbildungen des Tridymits.

— † Dr. Friedrich Hessenberg, Gedenkschrift.

— Der Monzoni im südöstlichen Tirol.

Rüppell, Dr. **Eduard**, in Frankfurt a. M.:

Proceedings of the scientific meetings of the zoological society of London. 1873. Part I—III, with coloured plates.

Gedenkschrift (a. d. »Athenaeum«) über Dr. J. E. Gray.

Schwendener, Prof. Dr. **S.**, in Basel: Das mechanische Princip im anatomischen Bau der Monocotylen. 1874.

— Ueber die Verschiebung seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck. 1875.

Seebach, Prof. Dr. **K. v.**, in Göttingen: Erdbebenkunde, Separatabdr. a. Anleitg. z. wissenschaftl. Beobachtgn. auf Reisen.

Semper, Prof. Dr. **C.**, in Würzburg: Reisen im Archipel der Philippinen. Theil 2. Bd. III. Hft. 3.

Siebold, Prof. Dr. **C. Th. v.**, in München: Sulla partenogenesi del *Bombia Mori* Lin. (Seprtabdr. a. d. Bulletino entomologico).

Tomassini, Geh. Rath, Ritter **v.**, in Triest: Mehrere kleinere Schriften.

Tschusi-Schmidhofen, Victor, Ritter **v.**, in Villa Tännenhof bei Hallein: Monographie des Tannenhehers.

Weissmann, Prof. Dr. **August**, von hier, in Freiburg i. Br.: Bau und Lebenserscheinungen von *Leptodora hyalina*.

Verzeichniss

der angeschafften Bücher und Zeitschriften.

Die mit * bezeichneten sind auch früher gehalten worden.

Adams. Genera of recent mollusca.
Annales de la société entomologique de France.
*Annales des sciences naturelles (hierzu ein grosser Theil des früher Erschienenen zur Completirung).
*Annals and magazine of natural history.
*Archiv für Anthropologie.
Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz.
Behnecke, E. W. und Cohen, E. C. Geognostische Karte der Gegend von Heidelberg.
*Berliner entomologische Zeitschrift.
Bratranek. Goethe's naturwissenschaftliche Correspondenz.
*Cabanis. Journal für Ornithologie.
Des Cloizeaux, A. Manuel de minéralogie.
Dohrn. Untersuchung über Bau und Entwicklung der Arthropoden.
Entomologische Nachrichten.
Escher, A., von der Linth. Geologische Karte des Sentis.
Frenzel, A. Mineralogisches Lexicon für das Königr. Sachsen.
*Geological magazine.
Geologische Profile nebst Tabellen vom Gotthard-Tunnel.
*Gould, J. Birds of Asia.
*Jan. Iconographie des Ophidiens.
Kleinberger. Hydra, anatom. entwicklungsgesch. Untersuchg.
Kobelt. Jahrbücher der Deutschen malakozoologischen Gesellschaft.
*Leonhard und Geinitz. Neues Jahrbuch für Mineralogie.
*Malakozoologische Blätter.
Martini-Chemnitz. Conchylien-Cabinet.
*Müller. Archiv für Anatomie und Physiologie.
*Nachrichtsblatt der Deutschen malakozoologischen Gesellschaft.
*Nature.

*Palaeontographica.
Paléontologie Française.
Philippi, R. A. Conchylien.
*Quarterly journal of the geological society of London.
Schenk, S. L. Lehrbuch der vergleichenden Embryologie der Wirbelthiere.
Schmidt, Oscar. Grundzüge einer Spongien-Fauna.
*Siebold und Kölliker. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie.
*Silliman. The American journal of science and arts.
Sowerby. Conchological illustrations.
*Troschel. Archiv für Naturgeschichte.
*Württemberger naturw. Jahresheft.
Zeitschrift für Ethnologie.

Uebersicht der Einnahmen und Ausgaben

Einnahmen. vom 1. Januar bis 31. December 1874. **Ausgaben.**

Einnahmen	fl.	kr.	Ausgaben	fl.	kr.
Cassa-Saldo am 1. Januar 1874	437	53	Unkosten-Conto	817	12
Beiträge-Conto, 516 Mitglieder à fl. 11	5676	—	Gehalt-Conto	1700	—
Beiträge-Conto, städtischer Beitrag	1500	—	Vorlesung-Conto	1450	—
Zinsen-Conto	2628	27	Naturalien-Conto	827	51
Physikalischer Verein	160	—	Bibliothek-Conto	1462	15
Kellermiethe	75	—	Drucksachen-Conto	590	40
Senckenberg'sche Stiftungs-Administration	780	—	Dr. Rüppell	820	—
Hochstrasse No. 3. Miethen	1430	—	Hochstrasse No. 3	567	—
Obligationen-Conto. Rückzahlung von Obligat.	7591	43	Sparkasse	2500	—
Verkauf von 2 Antilopen-Hörner	11	40	Obligationen-Conto	8937	31
Geschenk von Herrn Adolph Metzler	131	—	Zinsen-Conto	71	33
Geschenk von Herrn Ph. von Donner	50	—	Gewinn- und Verlust-Conto	1	16
Geschenk von Frau Wittwe Rücker für ihren Mann als ewiges Mitglied	400	—	Cassa-Saldo am 31. December 1874	1126	25
	20871	43		20871	43

Vorträge und Abhandlungen.

Ueber die wissenschaftliche Bedeutung Friedrich Hessenberg's.

Vorgetragen in der wissenschaftlichen Sitzung am 28. Nov. 1874

von

Dr. **Friedrich Scharff.**

Aufgefordert über Friedrich Hessenberg und über seine mineralogischen Leistungen einiges Wenige hier vorzubringen thue ich dies nicht ohne Befürchtung dass eine solche Huldigung dem bescheidenen Sinne des Dahingeschiedenen kaum gefallen haben würde. Aber andererseits muss es dieser Gesellschaft Befriedigung gewähren, so oft sie den Nachweis erhält, wie ihre Bestrebungen nicht vergeblich gewesen, dass selbst bei den geringen Mitteln die ihr gewährt sind, ihre Wirksamkeit schon nach verhältnissmässig kurzer Zeit eine segensreiche geworden. Und nicht gilt dies allein für die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft, ebenso auch für die andern wissenschaftlichen Vereine, welche der edle Bürgersinn dieser Stadt ins Leben gerufen. Denn sie alle haben Theil daran, in dem ernsten, gediegenen Manne den wissenschaftlichen Sinn genährt, ihm eine bestimmtere Richtung angewiesen zu haben. Seiner ungewöhnlichen Fähigkeit die Formenwelt aufzufassen und durch die verschiedensten Kunstmittel wieder zur sinnlichen Erscheinung zu bringen, entsprach ein eben so ungewöhnliches, durch seine Berufsthätigkeit ausgebildetes mechanisches Talent. Diese Eigenschaften bedingten zu einem grossen Theile die Eigenart seiner mineralogischen Leistungen. Er war zu einem exacten Forscher geboren. Zeichnen, Malen, Graviren, Modelliren, dies alles eignete er sich fast spielend an; nach wenigen Uebungen leistete er Vollendetes in der

Behandlung der edlen Metalle, alle seine Arheiten hergestellt mit der grössen Nettigkeit, Sauberkeit, Präcision.

Die erste naturwissenschaftliche Anregung ward ihm von seinem Bruder, dem verstorbenen Senator Hessenberg; sie führte ihn zur Chemie; erst die chemischen Präparate, zu deren Fertigung er im Physikalischen Vereine Anleitung erhalten, wiesen ihn zu den natürlichen Krystallen hinüber. Eine ganze Sammlung künstlicher Krystalle hatte er sich bereits geschaffen, als er, im reiferen Mannesalter bereits stehend, einer kleinen Mineraliensammlung aus der Kinderzeit gedachte, sie hervorholte und studirte. Weitere Belehrung suchte er nun bei der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, deren ordentliches arbeitendes Mitglied er im Jahre 1846 wurde; im darauffolgenden Jahre wurde ihm als Sectionär für Mineralogie die Obhut der Mineraliensammlung übertragen.

Nun war ihm Material zu mineralogischen Studien geboten; dazu verwandte er täglich die frühesten Morgenstunden. Allein es fehlte ihm die Unterweisung und manche Vorkenntnisse; mühsam musste er sich alles zusammensuchen, die Senckenbergische Bibliothek enthielt damals fast nichts über Mineralogie, das Wenige war veraltet; Krystallographie verlangte ein ernstes gründliches Studium der Geometrie. Mit gutem Rath stand ihm bei seinen Bestrebungen Professor Ettling in Giessen zur Seite, war ihm mannigfach behülflich. Im October 1849 hatte Hessenberg sich Abgüsse von Borenoër Feldspath-Zwillingen angefertigt, er sandte sie zur Prüfung nach Giessen. Durch diese Arbeit sei ihm die Gestalt dieser Krystalle vollkommen klar geworden, er habe dieselben in Gyps geschnitten, den einfachen wie den Zwilling. Durch die Ansicht dieser Modelle werde das Bildungsgesetz dieser Zwillinge sehr deutlich. Er bat um ein Modell aus welchem er sich über die ihm noch ziemlich unklare Gestalt des Albits und das Gesetz seiner Zwillingsbildung belehren könne. Professor Ettling schickte ihm einige Holzmodelle welche ihn ganz befriedigten. Er dankt dafür, zugleich für einige beigelegte Giessener Mineralien; er sei noch so arm an Mineralien dass er Gegensendung sich vorbehalten müsse, aber jedes Stück sei ihm von Interesse. Inzwischen sei äusserst gelegen Kopp's krystallographisches Werkchen erschienen; er habe es gleich angeschafft und trotz äusserst beschränkter Zeit fleissig darin studirt. Sein

hübsches Material von Präparaten und Modellen sei ihm jetzt doppelt werthvoll, da es die Erwerbung einer gründlichen krystallographischen Kenntniss ausserordentlich erleichtere. — Bald sandte er weitere Modellchen an Prof. Ettling zur Prüfung ein; er zweifelt an der Richtigkeit einer damals von Naumann gegebenen Definition und Zeichnung der Albitzwillinge, traut aber seinem eigenen Urtheile nicht. Ebenso über einen Axinit welchen Breithaupt beschrieben hatte. Im Jahre 1854 hatte er weiteres Bedenken über die Richtigkeit der Rose'schen Quarzzwillinge von Reichenstein; er schrieb eine kleine Ausarbeitung darüber nieder, deren Abfassung Prof. Ettling durchaus billigte. Sie erschien im »Neuen Jahrbuch für Mineralogie« 1854, als erste krystallographische Arbeit Hessenberg's. Er hat später manchmal über seine Kühnheit gelächelt. Er hatte das Vorkommen von Reichenstein nicht gesehen, aber bei dem gründlichen Lesen hatte er die Ueberzeugung gewonnen dass ein Beobachtungsfehler untergelaufen sein müsse.

So war Hessenberg mit seinen Studien vor die Oeffentlichkeit getreten. Damit hatte er neuen Eifer gewonnen. In der Böhmer'schen Sammlung Pfälzer Mineralien, welche der Senckenbergischen Gesellschaft geschenkt wurde, hatte er eine treffliche Stufe des seltenen Quecksilberhornerz aufgefunden; er beschrieb dies Mineral und veröffentlichte sein Resultat in den neu erschienenen »Abhandlungen« der Senckenbergischen Gesellschaft. Diese Publikationen erscheinen in schöner Ausstattung, sorgfältig ausgeführte Zeichnungen konnten beigegeben werden; Hessenberg hat alle seine späteren Arbeiten, wie sie unter dem Titel »Mineralogische Notizen« nach und nach erschienen, in diesen »Abhandlungen« veröffentlicht.

Weniger konnte ihn auf die Dauer die mineralogische Sammlung der Senckenbergischen Gesellschaft befriedigen. Es befanden sich zwar darin die zum Theile äusserst werthvollen Suiten welche Herr Dr. Rüppell vor Jahren geschenkt hatte, allein Geld zum Ankaufe, zur Ausfüllung der grossen Lücken war nicht vorhanden, bis endlich 22 fl. 30 kr. jährlich zur Disposition gestellt wurden, welche Summe allmälig auf das Vierfache etwa erhöht worden ist. Dies war natürlich durchaus ungenügend mit der Wissenschaft Schritt zu halten, auch nur das Nöthigste anzuschaffen. Andere hier in Frankfurt gepflegte Sammlungen boten ihm zwar

manches Interessante zur Untersuchung, allein er sah sich doch veranlasst auf das Anschaffen einer eigenen Sammlung bedacht zu sein. Zunächst hatten dazu die mancherlei mineralogischen Ausflüge in die Umgegend gedient, nach Auerbach, Steinheim, Griedel, Oberstein, dem Taunus, dem Siebengebirg und Laachersee; sie brachten wohl viel Anregung, wenig zum krystallographischen Studium Verwendbares. Die Krystallographie aber weit mehr als die Geologie stellte sich immer bestimmter als das Ziel seines Strebens heraus. Mehr Material fand er schon auf grösseren Reisen, besonders nach dem Gotthard und dem Maderanerthale, dem Chamounix, nach Baveno, Traversella, Elba, dem Vesuv. Am liebsten kaufte er Krystalle welche ihm von Händlern hierher eingeschickt wurden, welche er mit Musse prüfen und untersuchen konnte. So verschaffte er sich nach und nach eine ganz treffliche Sammlung, welche er aufs Sorgfältigste untersuchte und beschrieb. Bereits im Jahr 1861, als der ausgezeichnete Mineralienhändler in Bonn, Dr. Krantz, seine Schätze bewunderte, äusserte derselbe dass, vielleicht mit Ausnahme der Breithauptschen Sammlung, keine andere so sorgfältig bearbeitete ihm bekannt sei. Die Sammlung von Krystallmodellen aber, wie sie Hessenberg allmälig sich geschaffen ist gewiss nirgends mehr zu finden, ebensowol in Beziehung auf Genauigkeit der Winkel, wie auf Schönheit und Sauberkeit der Ausführung. Man könnte sie kleine Kunstwerke nennen. Nie vielleicht mehr werden ähnliche geschaffen; entweder wird dem Techniker die mineralogische Kenntniss fehlen, oder es wird der Mineraloge die erforderliche Technik nicht besitzen.

Reiche Erfahrung und Kenntniss erwarb sich Hessenberg bei dem Besuch der öffentlichen und Privatsammlungen welche ihm auf seinen Reisen zugänglich wurden, so besonders im Britischen Museum. Genaue Beschreibungen bezeugen wie aufmerksam er alles beachtete; sein Urtheil über das Vorkommen und den Werth guter Mineralien schärfte sich dabei ungemein.

Durch seine Arbeiten hatte Hessenberg sehr bald die Aufmerksamkeit der ausgezeichnetsten Mineralogen auf sich gezogen und stand mit ihnen in Briefwechsel; mit G. Rose in Berlin, Naumann in Leipzig, Haidinger in Wien, Miller in Cambridge, Dana in New Haven, v. Kockscharow in Petersburg, Breithaupt in Freiberg, Des Cloizeaux in Paris,

von Kobell in München, Kenngott in Zürich, Sartorius von Waltershausen, später mit G. vom Rath in Bonn, Ritter v. Zepharovich in Prag, Vogelsang in Delft, Klein in Heidelberg und vielen andern. Nach den ersten Veröffentlichungen schon theilte Dr. Hörnes, der Director der kais. Sammlung in Wien, ihm seine Freude mit, dass man nun auch im Herzen Deutschlands einen Mineralogen habe, von dessen unermüdeter Thätigkeit und tiefen Kenntnissen der Wissenschaft Bereicherung zu erwarten stehe. Die »Mineralogischen Notizen« seien eine Zierde der gesammten Mineralogischen Literatur, sie gereichten ganz Deutschland zur grössten Ehre. G. Rose dankt für eine Berichtigung am Albit; besonders habe ihn die Abhandlung über den Glimmer erfreut, welches Mineral nun auch in krystallographischer Hinsicht in Ordnung gebracht sei. Welche Mühe müsse der Sphen-Zwilling gemacht haben; »aber wenn einer das Räthsel lösen gekonnt, so sei dies der gründliche Kenner des Titanits«. Auch Prof. v. Kobell bewundert die »krystallenträthselnde Meisterschaft« Hessenberg's. Professor Naumann schreibt, das ihm zugesandte Heft der »Notizen« böte wieder so reichhaltige Belehrung, dass man ihm Bewunderung nicht versagen könne. Einmal über das andere habe er ausrufen müssen: »»Freund Hessenberg ist einer der grössten Krystallographen in Deutschland««. Mit dankbarer Anerkennung erkläre er, dass er aus den herrlichen »Notizen« viel, sehr viel gelernt habe, die Forschungen zeugen von einer so tiefen und gründlichen Kenntniss der Wissenschaft, wie sie gar mancher Professor der Mineralogie nicht besitze, und wie sie auch ihm selbst nicht mehr zu Gebote stehe.

Diese wenigen Aeusserungen der ausgezeichnetsten Mineralogen mögen genügen, die Achtung zu kennzeichnen, welche Hessenberg in der wissenschaftlichen Welt sich erworben: Nicht nur Achtung, auch Freundschaft war aus der bescheidenen, wohlwollenden Art seines Auftretens erwachsen. Persönliche Gehässigkeit war ihm fremd; ein Jeder unterwarf sich gern seiner Beurtheilung. Es kam nicht leicht ein Mineraloge durch Frankfurt, der ihn nicht aufsuchte und eine freundliche Erinnerung mit fort nahm.

Seine Bescheidenheit zeigte sich am schönsten in der Art, wie er die mancherlei Auszeichnungen aufnahm, welche ihm ent-

gegen gebracht wurden. Als ein neu aufgefundenes Mineral nach seinem Namen getauft worden, suchte er bei einer krystallographischen Bearbeitung desselben einen andern Namen dafür aufzustellen. Wir alle erinnern uns der Art, wie er sich bei Ertheilung des Doctortitels benahm. Prof. G. Rose hatte ihm Mittheilung gemacht, dass die philosophische Facultät der Berliner Universität in Anerkennung der schönen wissenschaftlichen Arbeiten einstimmig ihm die Doctorwürde ertheilt habe. Einstimmigkeit der zahlreichen Facultät sei zur Ertheilung der Doctorwürde honoris causa nothwendig; sie werde nur sparsam ertheilt. Als Hessenberg die Ehre abzulehnen suchte, erwiderte G. Rose, er müsse nun gute Miene zum bösen Spiel machen, sich mit Resignation in sein Geschick finden. Ein Abzug des Diploms sei am schwarzen Brett der Universität angeschlagen, da sei nichts mehr zu machen. »Mir«, so schreibt er weiter, »können Sie es aber nicht verdenken, dass ich mich von Herzen freue über die Anerkennung, die Ihnen zu Theil geworden ist, und mit mir werden sich alle freuen, die Sie und Ihre vortrefflichen Arbeiten kennen, welche Sie allein im Interesse der Wissenschaft, ohne Geräusch und andere Nebenabsichten gemacht haben«.

Ganz in ähnlicher Weise wurden Auszeichnungen entgegen genommen, welche Hessenberg von der Academie zu München, von der medicinisch-physikalischen Societät zu Erlangen, von der kais. mineralogischen Societät in Petersburg erhalten. Er sprach nicht darüber, machte kaum Mittheilung davon.

So arbeitete er ruhig und ausdauernd, heiter das Leben und die Wissenschaft erfassend und ihr dienend. Jedes neue Heft seiner »Mineralogischen Notizen« gab Zeugniss von gereifterem Urtheil und von gediegnerer Meisterschaft, am meisten wohl die Arbeiten über den Glimmer vom Vesuv, über den Titanit und Sphen, den Anhydrit, den Perowskit und über den Kalkspath, besonders von Island. Elf Hefte sind so allmälig erschienen, und das zwölfte lag geordnet und zum Drucke bereit, als der Tod ihn unerwartet abrief. Ein reiches und schönes Leben war zu Ende.

In den weitesten wissenschaftlichen Kreisen wurde der Verlust dieses Mannes beklagt. In einem Schreiben, welches Prof. Des Cloizeaux in Paris an Dr. G. vom Rath richtete, sprach er die Absicht aus, in dem Beispiel Hessenberg's der Jugend darzulegen, was ein fester Wille und wohlgeordnete Arbeit zu leisten vermöge.

Die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft hat bereits Schritte gethan, das letzte, zwölfte Heft der »Mineralogischen Notizen« der wissenschaftlichen Welt zu erhalten, sie würde gerne weitere Opfer bringen, wenn sie durch Aufstellung der Sammlung des Dahingeschiedenen ein lebendiges Bild seiner Thätigkeit unserer Stadt erhalten könnte.

Wir wollen sein Andenken in treuem Herzen bewahren! —

Die geographische Vertheilung der Mollusken.

Vorgetragen in der wissenschaftlichen Sitzung
am 13. Februar 1875
von

Dr. W. Kobelt.

Die Geographie der organischen Bevölkerung des Erdballes, sowohl der Pflanzen als der Thiere, ist erst seit verhältnissmässig kurzer Zeit der Gegenstand einer gründlichen Untersuchung geworden. So lange man sich noch mit der Kenntniss der Thiere und Pflanzen begnügte, ohne zu fragen warum sie gerade so beschaffen seien, so lange man noch nicht an eine Abhängigkeit der Form von den Lebensbedingungen dachte, fragte man natürlich auch noch nicht, warum eine Species nur an bestimmten Punkten vorkomme und an anderen nicht, warum manche auf ganz eng umgrenzte Localitäten beschränkt, andere über ungeheuere Erdräume verbreitet seien. Da genügten in wissenschaftlichen Werken die unbestimmtesten Vaterlandsangaben und es fiel Niemand auf, wenn z. B. eine Muschel von Ost- und Westindien, aus dem atlantischen und dem stillen Ocean zugleich angegeben wurde.

Mit dem Beginn der neuen Epoche der Wissenschaft, besonders seit der Ausbildung der Migrationstheorie, ist das anders geworden. Man hat in dem Studium der Verbreitung der Arten im Raum einen Weg gefunden, der mindestens ebenso rasch der Erkenntniss der Entstehung der organischen Welt näher führt, als das Studium der Verbreitung in der Zeit, die Paläontologie.

Von allen Classen der organischen Wesen dürfte aber keine dem Erforscher ihrer geographischen Verbreitung so lohnende und sichere Resultate versprechen, wie die Mollusken. Keine andere Classe ist so an den Boden gefesselt, keine andere lässt so sicher und deutlich den Einfluss der äusseren Lebensbedingungen auf

Körperbeschaffenheit und Verbreitung im Raum erkennen, wie die Mollusken. Selbst die bewegungslosen Pflanzen sind bezüglich der Weiterverbreitung viel günstiger gestellt: Winde und Strömungen verführen ihre eigens dazu eingerichteten Samen weithin, wandernde Vögel tragen andere an ihrem Federkleide oder selbst in ihren Eingeweiden über sonst unübersteigbar scheinende Hindernisse hinweg, der Mensch verpflanzt sie absichtlich oder unabsichtlich nach weit entlegenen Ländern. Die anderen Thierclassen sind ohne Ausnahme mit besseren Fortbewegungsorganen versehen, selbst die langsamen, trägen Amphibien sind nicht so an die Scholle gefesselt wie die Mollusken.

Wie ich Ihnen schon im Anfang sagte, ist das Studium der Thiergeographie noch verhältnissmässig jung, das der Mollusken noch jünger, als das der höheren Thiere. Dennoch ist es schon jetzt möglich, eine im Grossen und Ganzen richtige Eintheilung der Erdoberfläche in malacozoologische Reiche und Provinzen zu geben, wenn auch innerhalb der grösseren Abtheilungen noch zahlreiche Gebiete nicht oder nur theilweise bekannt sind.

Leider machen wir aber auch hier die Erfahrung, dass das, was bei solchen Forschungen unbedingt das erste Erforderniss ist, Unbefangenheit des Urtheils, durchaus nicht bei allen Forschern anzutreffen ist. Es ist das leider eine in der Neuzeit immer häufiger werdende Erscheinung, die ich nicht gerade eine erfreuliche nennen kann. Statt unbefangen und unbekümmert um das etwaige Resultat an eine Untersuchung heranzutreten, sehen wir das viele, auch sehr tüchtige Forscher voreingenommen und unter dem Banne eines förmlichen Dogmas thun. Ich bin gewiss vollständig überzeugt von der Richtigkeit der Darwin'schen Theorie, aber wenn ich sehe, wie jetzt aus den meisten Arbeiten das Bestreben hervorleuchtet, neue Beweise für dieselbe zu suchen, wie man unvollkommen beobachteten Thatsachen förmlich Gewalt anthut, um sie zur Construction des Stammbaums der Wirbelthiere zu verwenden, wie man in unbedeutenden nur dem blöden Menschenauge so erscheinenden Aehnlichkeiten gleich Anpassungen und Nachahmungen findet, wie man mit den neuen Schlagworten Zuchtwahl, Anpassung, Stammvater einen förmlichen Unfug treibt, — muss ich bekennen, ich weiss nicht recht, ob ich sie eine Wohlthat oder einen Schaden für die Wissenschaft nennen soll.

In unserer Molluskengeographie speciell gilt das Wort Migration, und wir haben eine bedeutende Schule, für welche Alles nicht da ist, was sich mit der Migrationstheorie nicht vereinigen lässt. Mögen auch zwei Muscheln selbst bei genauester Prüfung nicht zu unterscheiden sein, wenn die eine von Panama, die andere von den Antillen stammt, so sind sie verschiedene Arten, denn sie können nicht von einem gemeinsamen Stammvater abstammen. Innerhalb derselben Provinz erkennt man eine colossale Variabilität einer Art an, in getrennten Reichen muss die unbedeutendste Verschiedenheit genügen, um eine Trennung zu rechtfertigen.

Manche gehen sogar so weit, dass sie nicht einmal identische Arten für Mittelmeer und Antillen anerkennen wollen, obschon über das Vorkommen zahlreicher Arten an beiden Ufern des atlantischen Oceans durchaus kein Zweifel sein kann.

Doch diese Streitigkeiten, ermöglicht durch die verschiedenartige Definition des Begriffes »Art«, sind im Allgemeinen zum Glück mehr theoretisch von Bedeutung, als in der Praxis, denn selbst die Forscher, welche am wenigsten der Theorie der Ausbreitung von einem Schöpfungscentrum aus huldigen, führen nur eine verschwindend kleine Anzahl Arten auf, welche räumlich von einander geschiedenen Provinzen eines Reiches gemeinsam sind, während die Zahl der Arten, welche getrennten Reichen gemeinsam sind oder gar in mehr als zwei Reichen vorkommen, sich im höchsten Falle auf ein Dutzend beläuft. Ich erinnere daran, dass die Anzahl der gegenwärtig bekannten, mehr oder minder sicher begründeten Arten sich auf 35,000 belaufen mag. Ich will Sie nicht mit speciellen Beispielen langweilen, es mag genügen, dass es sich dabei nicht nur um kleine, leicht zu verschleppende und zu verwechselnde Arten handelt, sondern dass auch einige sehr kenntliche, grosse Arten, wie die Tritonien durch mehrere Reiche verbreitet sind. So kommt das grosse Tritonshorn des Mittelmeeres, *Tritonium nodiferum*, auch in Japan vor, Dr. Rein hat unserem Museum ein Exemplar gesandt, das von denen des Mittelmeeres nicht zu trennen ist. Das gescheckte Tritonshorn, *Tritonium Tritonis* L., findet sich nicht nur im ganzen Bereiche des indischen Oceans, sondern auch in Westindien, an den Canaren und am Mittelmeer; das zottige Tritonshorn, *Tritonium succinctum* Lam., aber kennt man aus dem Mittelmeere, von den atlantischen

Inseln, den Antillen, Brasilien, Japan und Neuholland, also mit Ausnahme des stillen Oceans an der amerikanischen Westküste aus allen wärmeren Meeren.

Noch ärger treiben es einige kleinere Arten, die man als ächte Kosmospoliten ansehen muss, ohne dass sich ein Grund für diese ausgedehnte Verbreitung nachweisen liesse. So z. B. *Crepidula aculeata* Gmel., eine kleine, kaum gewundene, auf anderen Muscheln festsitzende Art; man findet sie häufig im südatlantischen Meer an beiden Ufern, in Westindien, wie an der Küste von Guinea, an der Westküste Amerika's von Californien bis Chile, in Australien, Japan und am Cap, also so ziemlich in allen wärmeren Meeren.

Aber auch eine Anzahl zweischaliger Mollusken gehören zu diesen Kosmospoliten, obwohl ihre Fortbewegunsorgane noch viel weniger geeignet sind, ihnen eine Verbreitung durch den Raum zu ermöglichen. So findet sich ein kleines Muschelchen, *Lasaea* s. *Kelliella rubra*, das in den europäischen Meeren allenthalben vorkommt, nicht nur auch in Madera, an den Canaren und in Guinea, sondern auch am Cap, an der amerikanischen Westküste, in Japan und an verschiedenen Punkten Ostindiens, ohne Zweifel wohl auch in den zwischenliegenden Meeren, wo man sie bisher wohl übersehen hat. Sogar einige bohrende Muscheln (*Cypricardia coralliophaga*, *Lithodomus aristatus*) haben eine gleiche Verbreitung.

Immerhin sind das aber nur wenige Ausnahmen, an denen sich die Fanatiker der Migrationstheorie die Zähne ausbeissen mögen; wir können sie bei unseren Betrachtungen ganz ausser Acht lassen und als feststehend annehmen, dass die einzelnen Reiche, in welche wir der Molluskenbevölkerung nach die Erde zerfällen können, vollkommen scharf von einander geschieden sind und höchstens an den Berührungspunkten in einander fliessen und einige Arten gemein haben. Einen grossen Unterschied in der Vertheilung und Grösse der einzelnen Abtheilungen finden wir, wenn wir die Binnenconchylien mit denen des Meeres vergleichen. Auf dem vielgestaltigen verschiedenartigen Lande sind die Abtheilungen von dem allerverschiedensten Umfange; während ganz Europa mit Nordafrika, Nordasien und dem nördlichen Nordamerika ein einziges Faunengebiet bildet, sehen wir kleine Inselgruppen wie Madera, die Canaren, ja selbst das einsame Helena

eine eigenthümliche, volltändig abgeschlossene Binnenconchylienfauna beherbergen, also in dieser Beziehung vollständig gleichberechtigt mit dem ganzen nördlichen Theil von vier Erdtheilen. Ganz anders die Meere. Entsprechend den überall gleichmässig auftretenden Lebensbedingungen sehen wir hier dieselbe Fauna über ungeheuere Räume ausgebreitet und sind im Stande, die sämmtlichen Meere in wenige grosse Reiche zu ordnen, innerhalb welcher sich wohl Provinzen, doch keine kleinen, abgeschlossenen Faunen unterscheiden lassen.

Ein eigenes Reich bildet zunächst das nördliche Eismeer, das arktische Reich. Der ganze Raum, welchen die Nordgestade Asiens, Europas und Amerikas umschliessen, beherbergt dieselbe eigenthümliche Fauna, welche an den Thoren des Eismeeres, in der Behringsstrasse und in dem Raum zwischen Grönland und Spitzbergen, sich den kalten Meeresströmungen entsprechend ein Stück weit in den stillen und atlantischen Ocean hinein vorschiebt. Im stillen Ocean wird dieses Reich von dem Kranze der aleutischen Inseln und der Halbinsel Alaschka begrenzt, im atlantischen reicht es nur bis Finmarken und der Nordküste von Island, aber dem Polarstrome folgend, dringt seine Fauna an der amerikanischen Ostküste bis nach Neufundland herab. Eine Unterscheidung in Provinzen ist hier nicht möglich, alle wirklich arktischen, nicht blos aus den angrenzenden Provinzen des nordatlantischen Oceans eingewanderten Arten sind circumpolar. Die Zahl der aus diesem Reiche bekannten Arten ist nur sehr gering, höchstens 180, doch finden sie sich meistens in grosser Individuenzahl und machen durchaus nicht den Eindruck einer verkümmerten Fauna, denn viele Arten, namentlich aus den Gattungen *Neptunea* und *Buccinum*, aber auch *Cardium groenlandicum* und *Pecten islandicus* gehören zu den grösseren Mollusken, und manche, auch weiter nach Süden hinabreichende Arten erreichen im Eismeere erst ihre volle Grösse, sodass sie früher als eigene Arten von ihren im Süden verkümmerten Geschwistern geschieden worden sind. So *Arca glacialis*, *Neaera arctica*. Ein neues Beispiel bietet ein *Pecten Hoskynsii* Forbes, den Weyprecht mitbrachte und der die für diese Art colossalen Dimensionen von 20 Mm. erreicht. Charakteristisch für das arktische Reich sind ausser den genannten Gattungen *Neptunea* und *Buccinum* namentlich noch *Velutina*, *Bela*, *Trophon* und *Margarita*.

Die Südgrenze des arktischen Reiches dürfte wahrscheinlich bedeutend weiter nach Süden gerückt werden müssen, wenn einmal im nördlichen Theile des atlantischen Oceanes eine gründliche Untersuchung der Tiefsee vorgenommen würde; die wenigen bis jetzt dort gemachten Tiefseeuntersuchungen lassen keinen Zweifel, dass zahlreiche Bewohner der arktischen Zone den kalten Strömungen folgend weit nach Süden und selbst bis ins Mittelmeer gelangen.

Die weite Fläche des atlantischen Oceans zerfällt in zwei getrennte Reiche, und zwar nicht, wie man annehmen sollte, in ein nördliches und südliches, sondern in ein östliches und ein westliches. Es ist nämlich ein Erfahrungssatz, dass längs der Küsten eines Landes die verschiedenen Climate keinen anderen Einfluss auf die Molluskenfauna haben, als den einer allmäligen Veränderung; es treten mit der Annäherung an wärmere Climate neue Arten, selbst Gattungen auf, die Artenzahl nimmt bedeutend zu, aber immer bleibt der Charakter der Fauna derselbe und nicht wenige Arten finden sich längs der ganzen Küste in allen Zonen. Ausnahmen finden sich nur, wo starke Strömungen längs einer Küste verlaufen; besonders wenn weit vorspringende Vorgebirge denselben eine andere Richtung geben, finden wir mitunter eine fast haarscharfe Trennung, wir werden bald Beispiele davon kennen lernen. Dagegen gilt es als Regel, dass tiefe inselfreie Meere jederzeit die Faunen mehr oder weniger vollständig scheiden und dass darum die gegenüberliegenden Küsten eines Oceans stets eine verschiedene Fauna beherbergen, wenn sie nicht durch Inselketten verbunden sind.

Demgemäss haben wir in dem atlantischen Ocean ein europaeo-afrikanisches Reich und ein amerikanisches Reich zu unterscheiden. Freilich wird die Trennung erst in südlicheren Breiten eine schärfere, im Norden schliesst die boreale Provinz des europäischen Reiches auch eine Strecke der amerikanischen Küste mit ein. Gould und Binney führen unter den Mollusken von Massachusetts noch immer eine erhebliche Anzahl Arten auf, welche auch an den europäischen Küsten vorkommen; sie folgen dem Strom kalten Wassers, der längs der Küste von Neu-England nach Süden strömt; aber das weit vorspringende Cap Cod südlich von Boston begränzt diese Fauna in der schärfsten Weise, so dass kaum eine der europäischen Arten seine Spitze überschreitet.

Das europaeo-afrikanische Reich erstreckt sich in der ungeheuren Ausdehnung von Finmarken und Island durch die Tropen bis zum Cap hinunter. Seine Bevölkerung ist natürlich nicht gleichmässig in den verschiedensten Climaten, vielmehr lassen sich mindestens drei Unterabtheilungen oder Provinzen unterscheiden, die boreale, die lusitanische und die westafrikanische. — Die boreale Provinz schliesst sich zunächst an das arktische Reich an und beherbergt noch eine ziemliche Anzahl Arten, welche auch in diesem vorkommen. Es sind dies theils solche, welche dem arktischen Reiche angehören und mit den kalten Strömungen in die boreale Provinz eindringen, theils boreale, denen der Golfstrom ein Vordringen nach Norden erleichtert; sie zu unterscheiden, haben wir ein untrügliches Kennzeichen. Die arktischen sind immer circumpolar, die borealen finden sich entweder nur im nordatlantischen oder nur im Behringsmeer. So sind *Neptunea antiqua*, *Mya arenaria* und *truncata* arktische Arten, obschon sie bis nach Südengland und sogar noch weiter herabreichen. Die Provinz umfasst die gesammte Nordsee nebst der schwach bevölkerten Ostsee, die Küsten von England und Irland, Nord- und Nordwestfrankreich und die amerikanische Küste von Neufundland bis Cap Cod. Dank den englischen und norwegischen Naturforschern kennen wir ihre Fauna genau; die Zahl der bekannten Arten, in neuerer Zeit durch die Tiefseeuntersuchungen bedeutend vermehrt, schwankt zwischen 6—700, von denen freilich keine 200 bis zum nördlichen Norwegen hinaufreichen. Schon im Canal und an der Südküste von Irland beginnt dann die Vermischung mit der Fauna der nächstfolgenden, der lusitanischen Provinz. Diese hat ihren Hauptherd in dem tief eingeschnittenen Busen des Mittelmeeres, das trotz seines schmalen Einganges durchaus keine eigene Fauna hat, die paar caspischen Arten etwa ausgenommen, welche als Zeugen des ehemaligen Zusammenhanges mit dem Caspissee sich im asow'schen Meerbusen finden. Die Fauna des Mittelmeeres ist uns genau bekannt; sie wird sich gegenwärtig auf etwa 800 schalentragende Arten und mit den Kopffüssern und Nacktkiemern auf beinahe 1000 belaufen. Davon findet sich eine ziemliche Anzahl auch noch in England, und zwar von den Zweischalern reichlich die Hälfte, von den Einschalern kaum ein Drittel. Es scheint das für alle Reiche zu gelten, dass die Zweischaler bei geringerer

Artenzahl ein bedeutenderes Verbreitungsgebiet haben, als die Einschaler.

Nach Süden reicht die lusitanische Provinz bis an die Küste von Marocco etwa in der Breite der Canaren und umfasst auch diese, doch treten hier schon manche der tropischen Formen auf, und einige derselben, zum Beispiel das grosse *Cymbium papillatum* reicht nordwärts bis in die Bucht von Cadix und zum Cap St. Vincent; andere, wie *Cancellaria cancellata, Pleurotoma undatiruga, Purpura haemastoma, Siphonaria Algesirae*, erstrecken sich sogar bis tiefer ins Mittelmeer hinein.

Bemerken muss ich noch, dass eine kleine Zahl Arten sicher dem Mittelmeer und den Antillen gemeinsam sind, doch ist ihre Anzahl nicht bedeutend genug, um eine Vereinigung beider Provinzen zu einem Reiche zu rechtfertigen, sie wird sich kaum auf ein Dutzend belaufen. Natürlich hat man diese wenigen Arten als einen Beweis für die mythische Atlantis benutzt, dafür sind es aber doch zu wenig und die meisten derselben gehören obendrein zu den Kosmopoliten. Ja, wenn es sich um Landconchylien handelte und in Portugal und Marocco eine Anzahl amerikanischer Arten vorkäme, oder wenn nur die Azoren, Madera und die Canaren, in denen man ja doch die Ueberreste der Atlantis erkennen will, eine gemeinschaftliche Fauna hätten oder einzelne amerikanische Landschnecken aufwiesen; aber damit ist es nichts und für mich bleibt trotz aller botanischen Beweise die Atlantis einstweilen noch eine fromme Sage.

Wir werden übrigens sehen, dass auch die tropisch-afrikanische Provinz eine ganze Anzahl Arten mit der gegenüberliegenden amerikanischen gemeinsam hat; die Zahl derselben würde wahrscheinlich noch ganz erheblich wachsen, wenn beide Provinzen uns ein bischen besser bekannt wären. Es ist nämlich eine ebenso auffallende, wie traurige Erscheinung, dass der südliche Theil des atlantischen Oceans zu den in conchyliologischer Beziehung am wenigsten erforschten Gebieten gehört. Ausser dem noch vorlinnéischen Werke von Adanson über die Conchylien von Senegambien haben wir für die afrikanische Seite ausser einigen kleineren Verzeichnissen über Inseln des grünen Vorgebirgs, Capverden u. dgl. nur noch Dunker's Bearbeitung der von Tams in Niederguinea gesammelten Arten, für Brasilien nur das grosse aber durchaus nicht vollständige Werk d'Orbigny's.

Nicht einmal die Inseln des grünen Vorgebirgs sind gründlich erforscht, noch weniger der Busen von Guinea und die Küsten südlich desselben. Es wäre vielleicht eine dankbare Aufgabe für unseren Rüppellfond, einen tüchtigen Sammler in diese Gegenden auszuschicken, um wenigstens einmal die Gegenden am Senegal neu untersuchen und die zahlreichen noch nicht wieder erkannten Adanson'schen Arten wieder sammeln zu lassen.

Es dürfte das um so wichtiger sein, als dann vielleicht manches Räthsel bezüglich des Vorkommens der tropischer Formen in den europäischen Tertiärschichten gelöst, manche für ausgestorben geltende Art wieder aufgefunden werden würde. So hat Herr Grenacher auf der ersten Rüppellreise einen *Strombus* von den Capverden mitgebracht, der sich nicht selten in den südeuropäischen Tertiärlagern findet und seither für ausgestorben galt.

Die einzelnen Arten, welche wir aus der tropisch-afrikanischen Provinz kennen, beweisen uns, dass eine ziemlich gleichmässige tropische Fauna sich von der Saharaküste bis hinab nach dem Cap erstreckt. Grosse *Cymbium*, *Harpa*, *Conus*, *Strombus*, *Cypraea*, *Cassis* sind in zahlreichen Arten vorhanden, aber ihre Gesammtzahl lässt sich bei der unvollkommenen Kenntniss die wir von diesen Gegenden haben, nicht einmal annähernd schätzen.

Nach Süden hin scheinen die öden Küsten zwischen den portugiesischen Besitzungen und der Wallfischbai eine ziemlich scharfe Grenze zu bilden; doch gehen eine Anzahl Arten darüber hinaus und finden sich auch am Cap, während die Hauptfauna dieser Küsten, den Meeresströmungen entsprechend, zum indischen Reiche gehört.

Wenden wir uns nun zu der anderen Seite des atlantischen Oceans, dem ostamerikanischen Reiche. Wie schon erwähnt, beginnt dasselbe am Cap Cod, wo die kalte Strömung von der Küste abgelenkt wird. Hier ist eine der schärfsten Grenzen die vorkommen: an der Nordseite noch die borealen Arten, an der Südseite die grossen *Busycon*-Arten, welche für die Südstaaten so charakteristisch sind; nach Gould machen 80 boreale Arten auf der Nordseite, 50 südliche an der Südseite Halt und kaum 30 finden sich auf beiden Seiten.

Die nördlichste Provinz des ostamerikanischen Reiches nennt Keferstein die pensylvanische; sie reicht nach Süden, an

Artenreichthum zunehmend, bis zur Südspitze von Florida, ist aber nur in ihrem nördlichen Theile genauer erforscht; über den ganzen Raum südlich von New-York und namentlich südlich von dem Cap Hatteras finden sich nur vereinzelte Angaben. Das grossartige Material, welches in verschiedenen amerikanischen Museen aufgespeichert liegt, harrt noch des Bearbeiters. Jedenfalls ist die Fauna bei weitem ärmer, als unter gleichen Breiten im europäischen Reich.

Anders aber verhält es sich mit der Fauna des tropischen Theiles, der caraibischen Provinz, die uns bedeutend genauer bekannt ist. In den heissen Gewässern Westindiens, begünstigt durch zahllose Inseln und Korallenriffe, ist eine der an Mollusken reichsten Gegenden der Welt. Auch sind einzelne Theile dieser Provinz sehr genau erforscht, so Cuba durch Alcide d'Orbigny, Guadeloupe mit den umliegenden französischen Colonien durch Beau und Schramm, Jamaica durch den leider früh verstorbenen C. B. Adams, St. Thomas durch Gruner und in neuester Zeit durch Verkrüzen, so das uns mindestens 1500 Arten aus diesen Gewässern bekannt sind. Das kann aber unmöglich die Fauna erschöpfen; was aus Yucatan, von der Südküste der Vereinigten Staaten etc. bekannt ist, deutet auf eine in vielen einzelnen Puncten abweichende Molluskenbevölkerung, von der wir leider erst einige Züge kennen. Von der Südküste der Vereinigten Staaten gilt hier dasselbe, wie von der atlantischen Küste der ehemaligen Sclavenstaaten; es scheint dort kein Raum für wissenschaftliche Liebhabereien zu sein. Erwähnen muss ich noch, dass die Bermudas, deren Fauna wir durch Rein ziemlich vollständig besitzen, eine echt westindische Fauna haben, was ja durch den Golfstrom genügend erklärt wird.

Nach Süden hin erstreckt sich die caraibische Fauna ziemlich gleichmässig, ohne an dem Cap S. Roque eine Unterbrechung zu erleiden, bis jenseits Rio Janeiro. Bekannt sind allerdings aus dieser Gegend nur die auffallenderen Arten von Puerto Cabello, Caracas und den wichtigsten brasilianischen Hafenstädten; neben den ächt westindischen Arten finden wir auch manches Eigenthümliche, *Turbinella ovoidea* und *cassidiformis*, zahlreiche Voluten, *Conus* und namentlich eine ganze Anzahl Arten, die auch aus dem Mittelmeere und den afrikanischen Gewässern bekannt

sind, darunter auch grosse Arten, wie *Dolium galea*, *Pyrula morio*, *Murex senegalensis* und die Tritonien. Es kann das um so weniger Wunder nehmen, als wir ja jetzt wissen, dass viele Arten der Kammkiemer im Larvenzustande mit sehr entwickelten Bewegungsorganen ausgestattet sind und weit von den Küsten entfernt auf hoher See leben; man hat aus ihnen bekanntlich eine eigene Gattung, *Macgillivraya*, gemacht und ist bei ihrer total abweichenden Gestalt und Organisation erst in neuester Zeit durch Untersuchung der Zungen hinter ihre eigentliche Natur gekommen.

Wie die caraibische Provinz nach Süden hin abzugränzen sei, ist noch fraglich, da wir von Rio bis zum La Plata keinerlei Angaben haben, über die Laplatagegend und Patagonien nur die ganz unvollständigen von Alcide d'Orbigny. Die Gegend von Desterro in Südbrasilien weist noch ganz dieselbe Fauna auf, wie die Umgebung von Rio; die caraibische Fauna scheint somit bis zur Plata-Mündung hinab zu reichen. Die südlicheren Gegenden scheinen eine eigenthümliche, allerdings nur spärliche Bevölkerung zu besitzen, die allmälig zu der der Magelhaensstrasse und des Feuerlandes hinüberführt. Die Südspitze selbst gehört, wie am Cap, nicht zum atlantischen sondern zum westamerikanischen Reich.

Gestatten Sie mir, meine Herren, Ihre Aufmerksamkeit noch einmal auf den Umstand zu lenken, dass das Meer, an dem wir wohnen, der atlantische Ocean, weit davon entfernt ist genau untersucht zu sein, dass ausser Europa, dem nördlichen Theile der Vereinigten Staaten, einem Theile von Westindien und einigen südamerikanischen Häfen die Conchylienfauna noch so gut wie unbekannt ist. Vielleicht hat der eine oder der andere von Ihnen Verbindungen jenseits des Meeres oder Gelegenheit solche anzuknüpfen. In diesem Falle bitte ich Sie dringend, daran zu denken, dass selbst am Strande aufgelesene, gebleichte Conchylien, wenn sie nur noch die Bestimmung ermöglichen, für die Wissenschaft vom höchsten Werth sind, und dass in unserem Museum eine Specialsammlung aus diesem Meere in der Bildung begriffen ist, die ich Ihrer Protection dringend empfehle.

Wenden wir uns nun zu dem anderen grossen Wasserbecken,

dem stillen Ocean, so finden wir hier die Verhältnisse denen des atlantischen Oceans ganz analog. Im Norden dringt durch die Behringsstrasse die arktische Fauna herab bis zu den Aleuten und Alaschka und daran schliesst sich eine boreale Provinz, welche Asien und Amerika gemeinsam ist, so dass z. B. noch Japan und Californien viele gleiche Arten aufweisen. Eine genauere Bearbeitung der Mollusken dieser Provinz haben wir demnächst zu erwarten. Die nordamerikanische Regierung hat seit Jahren Material von dort zusammenbringen lassen und der Smithsonian Institution übergeben, wo Mr. Dall gegenwärtig mit deren Untersuchung beschäftigt ist. Von Californien an aber tritt eine so scharfe Scheidung ein, dass kaum eine Art den Sandwich-Inseln und Californien gemeinsam ist, wieder ein Beispiel, welche unübersteigliche Hindernisse tiefe, inselfreie Meere der Verbreitung der Mollusken entgegenstellen. Auf der anderen Seite aber sehen wir eine und dieselbe Fauna sich von den fernsten Inseln Polynesiens erstrecken bis zum Vorgebirge der guten Hoffnung, nach Japan und ins rothe Meer. Wir erhalten somit zwei Reiche von sehr verschiedener Ausdehnung, das eine durch mehr als hundert Breitegrade sich erstreckend, aber auf einen schmalen Küstensaum beschränkt, das andere die sämmtlichen Gewässer des stillen und indischen Oceans einschliessend.

Was das westamerikanische Reich anbelangt, so wäre es leicht, dasselbe in zwei scharf geschiedene Reiche zu zerlegen, die wenig mit einander gemein haben; das Cap Parina in Ecuador bildet die Gränze; von 280 Arten, die d'Orbigny nördlich davon in Guayaquil sammelte, erhielt er nur eine südlich davon in Callao. Ein Blick auf die Karte der Meeresströmungen erklärt diese seltsame Erscheinung; bis zum Cap Parinas reicht die kalte Strömung, welche sich längs der ganzen Küste von Peru erstreckt, und mit dem kalten Wasser wandert eine südliche Fauna ein, charakterisirt durch die geringe Anzahl der Arten und das Vorherrschen von gar nicht oder kaum gewundenen, meist dunkelgefärbten Formen, wie *Patella*, *Fissurella*, *Calyptraea*, *Chiton* und die auf hier beschränkte Gattung *Concholepas*. Aehnlich im Charakter, aber in den Arten wieder ganz abweichend ist die Fauna der Magelhaensstrasse und der Maluinen; auch hier derselbe Reichthum an Patellen und Fissurellen; dazu kommen aber noch Züge, die sehr an die arktische Fauna

erinnern, Arten von *Trophon*, *Neptunea*, *Mytilus*. Gerade diese Züge sind es, die mir dazu zu berechtigen scheinen, diese Provinzen von dem westamerikanischen Reiche abzutrennen. Ob sie in irgend einem Zusammenhang mit den antarktischen Regionen stehen, lässt sich noch nicht bestimmen, bis wir einmal mehr über diese wissen; interessant ist immerhin, dass auch das Cap der guten Hoffnung und Neuseeland einen ähnlichen Reichthum an dunkelfarbigen Trochen, Patellen und Fissurellen zeigen und auch nur in einem sehr lockeren Zusammenhang mit den nördlich davon gelegenen Provinzen stehen.

Kehren wir zu der westamerikanischen Fauna zurück. Die Küste nördlich vom Cap Parina zerfällt noch einmal in zwei gut geschiedene Provinzen, die californische und die von Panama; an der Südspitze der californischen Halbinsel, am Cap San Lucas finden wir wieder eine so scharfe Verbreitungsgränze, dass von 650 aus Mazatlan bekannten Arten höchstens 16 auch an der Küste von Californien vorkommen. Nach Norden geht die californische Provinz, deren Fauna seit der Besetzung Californiens durch die Amerikaner ziemlich genau bekannt geworden ist, ziemlich allmälig in die oben erwähnte beiden Küsten des stillen Oceans gemeinsame über. Doch dürfen wir auch hier nicht ausser Acht lassen, dass auch diese Fauna, wie die südlichen, durch die starke Vertretung der ungewundenen Arten, *Patella*, *Fissurella*, *Chiton*, ausgezeichnet ist, wie denn die Gattung *Acmaea* charakteristisch dafür ist. Auffallend ist auch das Vorkommen langhaariger Tritonien an den Küsten von Oregon, während deren nächste Verwandten im Süden, an den Küsten von Chile und in der Magelhaensstrasse leben.

Der tropische Theil des westamerikanischen Reiches, die Provinz von Panama, ist uns, Dank den Untersuchungen von Reigen in Mazatlan, von C. B. Adams und Cuming in Panama und deren trefflicher Bearbeitung durch Carpenter, besser bekannt als irgend ein tropischer Theil des atlantischen Oceans. Es ist eine ganz eigenthümliche Fauna, reich an auffallenden Formen; namentlich auch an *Conus* und *Murex*, und die prachtvollen seltenen Cancellarien haben hier eins ihrer Verbreitungscentren.

Interessant ist es, das Verhalten dieser Provinz zu der räumlich so benachbarten von Westindien zu beobachten. Die Trennung ist eine ziemlich scharfe, aber immerhin gesteht auch Carpenter zu, dass sich 35 Arten sicher zu beiden Seiten des Isthmus finden,

und dazu kommen noch eine beträchtliche Anzahl, welche in so überaus nahe verwandten Formen auftreten, dass man recht wohl eine Abstammung von einem gemeinsamen Stammvater vor Trennung der beiden Meere annehmen kann. Unter diesen gemeinsamen Arten sind freilich auch einige, die ziemlich kosmopolitisch sind, 15 gehen bis nach Westafrika hinüber, fünf finden sich auch in England.

Viel schärfer ist aber die Trennung von der indo-pacifischen Provinz; von den 11 gemeinsamen Arten, welche Carpenter aufführt, sind mindestens 8 kosmopolitisch, die anderen möglicher Weise verschleppt; der Charakter beider Faunen ist grundverschieden.

Wir kommen nun zu dem letzten und grössten der Conchylienreiche, dem indo-pacifischen.

Wie schon erwähnt, erstreckt sich dasselbe von den äussersten östlichsten Inseln Polynesiens und von Japan bis nach der Landenge von Suez und über das Cap der guten Hoffnung hinaus, und auf diesem ungeheuren Raume ist die malacologische Bevölkerung eine so gleichmässige, dass es unmöglich ist, grössere Abtheilungen zu unterscheiden. Nur an den Grenzen lassen sich ein paar Provinzen abtrennen, im Norden die japanische, im Süden die von Südaustralien und Neuseeland und die des Caps der guten Hoffnung. In dem ganzen tropischen Theil ist eine Trennung unmöglich, und wenn man mit Keferstein eine polynesische, eine indische und eine indo-afrikanische unterscheiden will, muss man sich mehr nach anderen Thierclassen als nach den Conchylien richten; die scharfe Gränze, welche den malaischen Archipel in anderen Thierclassen vom polynesischen sondert, existirt für die Conchylien nicht.

Die japanische Fauna, wenig erforscht bis in die neueste Zeit, ist uns jetzt namentlich durch Lischke's schönes Werk und die Arbeiten von A. Adams genauer bekannt; auch unser Museum besitzt durch Lischke eine schöne Suite, welche durch Rein schon bedeutende Bereicherungen erfahren und noch zu erwarten hat. Sie schliesst sich im Norden ziemlich genau an die pacifisch-boreale Provinz an: Patellen, Fisurellen, Chiton, und wie in Kamtschatka prachtvolle grosse *Haliotis* bilden ihren Hauptzug, aber nach Süden hin treten immer mehr tropische Formen auf, Voluten, *Rapana*, *Murex*, *Conus* gewinnen das Uebergewiht über

die nordischen Formen und bilden so eine eigenthümliche, an schönen grossen Arten reiche Fauna, welche die Abtrennung als eigene Provinz wohl rechtfertigt.

Auch am Cap begegnen wir einer ganz eigenthümlichen Fauna, die uns durch Kraus genügend genau bekannt ist. Namentlich die des eigentlichen Caplandes umfasst fast nur eigenthümliche Arten, Patellen, eigenthümliche *Buccinum* und *Nassa*, *Chiton*, *Trochus* sind charakteristisch dafür, nach Natal hin treten dazu zahlreiche eigenthümliche *Cypraea* etc. und geht die Fauna allmälig in die indische über.

Noch eigenthümlicher gestaltet sich die Fauna der südaustralischen Provinz, die von Keferstein geradezu als eigenes Reich abgetrennt wird. Schon die Südküste von Australien weist eine Menge eigenthümlicher Arten und auch Gattungen auf, ganz absonderlich ist aber die Fauna von Neuseeland, soweit wir sie bis jetzt durch Dieffenbach und Gray kennen. Von den 231 beschriebenen Arten sind nur wenige, meist kosmopolitische auch aus anderen Reichen bekannt, andere mit Südaustralien gemeinsam, etwa 20 reichen bis nach Japan. Die grosse Mehrzahl, darunter die sonderbare Gattung *Struthiolaria*, ist der Insel eigenthümlich. Doch sind hier genauere Untersuchungen noch sehr zu wünschen.

Der Rest des indo-pacifischen Reiches beherbergt den grösseren Theil der bis jetzt überhaupt bekannt gewordenen Arten. Die zahllosen Inseln mit ihren Riffen, die an Abwechselung so reichen Küsten wimmeln von prachtvollen Arten, die seit Entdeckung des Seeweges nach Ostindien eine Zierde der Sammlungen sind. Diese Fauna ist uns wohl am genauesten von allen tropischen Provinzen bekannt; Rumph's Amboinesisches Raritätencabinet bildete schon für Linné die Grundlage für die Aufstellung der meisten Conchylienarten; die Engländer in ihren Colonien, die Franzosen in Bourbon und in Neucaledonien, Cuming auf den Philippinen und in neuester Zeit die Sammler des Museum Godeffroy haben uns eine Unzahl von Arten kennen gelehrt, zu denen noch täglich neue kommen. Namentlich reich ist auch das rothe Meer; leider scheint über den von dort mitgebrachten Conchylien ein eigener Unstern zu walten; die Rüppell'sche prachtvolle Ausbeute ist nur zum Theil bearbeitet und die davon in unserem Museum noch erhaltenen Reste bieten immer noch

manches Neue, die I s s e l 'sche Arbeit ist sehr mangelhaft und auch die reichen Sammlungen J i c k e l i 's von Massaua und den Dahlak-Inseln werden sobald noch nicht zur gründlichen Bearbeitung kommen. Doch sind immerhin gegen 1300 Arten von dort bekannt. Lange ist das Verhältniss der Fauna von Suez zu der des Mittelmeers ein Gegenstand des Streites gewesen; nach P h i l i p p i sollten 73 davon auch im Mittelmeer vorkommen, die neuere französische Schule läugnet jede Gemeinschaft der beiden Faunen; die Wahrheit ist, dass einige wenige Arten, nach W e i n k a u f f 6, beiden Meeren gemeinsam sind, entweder kosmopolitische, die sich auch in anderen Meeren finden, oder solche, welche sich durch lange Zeiträume und unter den verschiedensten Verhältnissen erhalten, auch die nach Bildung des Isthmus von Suez veränderten Lebensbedingungen ertragen konnten und sich fortgepflanzt haben, wie z. B. die gemeine Herzmuschel, *Cardium edule.* Das Seitenstück zum rothen Meer, der p e r s i s c h e G o l f, ist nahezu unbekannt.

Ziehen wir nun kurz das Facit aus den vorgeführten Verhältnissen, so finden wir folgende Sätze:

1. Die Grenzen der malacozoologischen Reiche — nicht die der einzelnen Arten — sind nur wenig abhängig von den klimatischen Verhältnissen.

2. Dieselben werden im Grossen und Ganzen bedingt durch breite, inselfreie Meere von grosser Tiefe, im Einzelnen dagegen vornehmlich regulirt durch die Meeresströmungen, deren Richtung und Temperatur.

Das wäre es, meine Herren, was ich über die Vertheilung der Meeresconchylien im Grossen und Ganzen zu sagen hätte; um auf die Vertheilung der Binnenconchylien auch nur annähernd einzugehen, um nur die Namen der zahllosen, gleichwerthigen Abtheilungen Ihnen zu nennen, in die man diese Fauna zerfällen muss, fehlt heute die Zeit und muss ich das auf ein andermal verschieben.

Ueber die Eiszeit

von

Dr. phil. **Friedrich Kinkelin.**

I.

Gletscherwirkung und Moränenlandschaft.

Vorgetragen in der wissenschaftlichen Sitzung den 10. April 1875.

Gelegentlich der Uebergabe meiner aus der Schweiz mitgenommenen kleinen erratischen Sammlung erlauben Sie mir, über dieses so ausserordentliche Phänomen der erratischen Blöcke und die mit ihm in causalem Zusammenhang stehenden Diluvialgebilde, wie sie in der Schweiz und im Schwabenland einerseits die Thäler erfüllen, anderseits die höchsten Punkte der Molassehügel und mehrfach sogar die Juraketten krönen, einen, besonders die Arbeit der letzten 7 bis 8 Jahre betreffenden, kurzen Bericht zu erstatten.

Vor Allem ist es Joh. v. Charpentier, der nach langem, aber siegreichem Kampfe, besonders gegenüber Leop. v. Buch zur Evidenz nachwies, dass die oft zahlreichen, viele tausend Cubikfuss grossen Blöcke in Begleitung von Sand und Gerölle durch Gletschertransport von den Alpen, dem Mutterland der erratischen Gebilde herniederstiegen in das Hügel- und Flachland, dass ehedem weitverbreitete Gletscher die jetzt durch die regste Mühewaltung blühenden Landschaften der Schweiz und Oberschwabens erfüllten. Wie jede Theorie inductiv aus dem Einzelnen aufgebaut, als das Allgemeine, Gemeinsame das Einzelne erhellt, so trug sie gewiss nicht zum geringsten dazu bei, auch das Interesse der Physiker den jetzigen Gletschern zuzuwenden,

die Factoren des Wachsthums und Schwindens derselben kennen zu lernen, die innere Structur des Gletschereises, welches einer plastischen zähen Masse gleich (Forbes und Tyndall) dem Zuge der Schwere folgend, träge dahin fliesst; die Vorgänge, die sich auf, in und unter dem Gletscher, — am Ursprung in der Firngegend, in der Mitte und am Ende, dem Ufer des Eisstromes ereignen, an sich, wie ihren Ursachen nach zu eruiren, um wieder anderseits die Erscheinungen der alten Gletscher an den Wirkungen ähnlicher, wenn auch beträchtlich bescheidenerer zu bemessen — und wirklich in der Qualität der Wirkungen gleichen sie sich, wie ein Ei dem andern.

Aber auch weit über die Grenzen der Schweiz, auf welche allein ja Charpentier's Gletschertheorie berechnet war, klärte sie die Geschichte ähnlicher Bildungen auf. An den Pyrenäen, am Kaukasus und Atlas werden unverkennbare Spuren der Eiszeit, die in den Hochthälern ihren Ursprung nahm, beobachtet; die Cedern am Libanon sollen nach Hooker auf alten Moränen stehen; ebenso finden sich solche auch im mittleren Europa näher den Alpen in den Vogesen, im Schwarzwald und in den Karpathen.

In den letzten Monaten wurden auch im nahen Taunus Erscheinungen von Dr. Carl Koch beobachtet, wie sie sonst im Begleit von Gletschern auftreten, nämlich erstlich Schuttstreifen mit nur an den Kanten wenig abgerundeten Geschieben von Quarz, die freilich auch nicht in grosser Ferne deponirt sind, dann weiter ein ganz brillanter Schliff am grauen Stein, einem Quarzgange bei Naurod. Sowohl die geringe Mächtigkeit des Taunusgebirges als auch das Alter jener kantigen Schotter, über welchen z. B. in der Nähe von Wiesbaden die Moosbacher Sande, anderwärts der Löss liegt, wornach sie somit beinahe noch als pliocän gelten könnten, lassen immerhin jene Erscheinungen nicht mit Entschiedenheit als glaciale betrachten, um so mehr da auch die als Gletscherspuren gedeuteten Erscheinungen im mitteldeutschen Gebirge, sogar auch solche im Riesengebirge, als solche stark angezweifelt werden, und das untrügliche Gletscherspecificum, die Kritze hierorts noch nicht aufgefunden wurden.

Für die Felsschliffe an den Hohburger Porphyrbergen in Sachsen, deren Beschreibung C. F. Naumann's letzte Arbeit ist, kann derselbe keine andere Erklärung auffinden als durch Gletscher entstanden. Von Felsschliffen auf horizontalem oder wenig geneigtem Fels-

grunde heisst es, dass sie zum Verwechseln den Gletscherschliffen der Alpen ähnlich mit mehr oder weniger feinen, weit fortsetzenden geradlinigen parallelen Ritzen bedeckt sind und im Gegensatze zu den verticalen Felsschliffen des firnissähnlichen Ueberzuges entbehren, nur glatt und matt, nicht polirt erscheinen. Naumann und v. Cotta glauben, dass ursprünglich das Aussehen der horizontalen Schliffe dem der verticalen Polituren gleich gewesen sei, wie überhaupt Naumann Uebergänge der einen Schleifart in die andere erkannte.

In der grossen Ebene des norddeutschen, polnischen und russischen Tieflandes finden sich gewaltige Granitblöcke, die der scandinavischen Halbinsel entstammend durch von den Gletschern abgelöste Eisberge weit nach Süden verbreitet wurden. In Dänemark, Finnland, Schweden, Norwegen, Schottland ist eine Doppelperiode der Eiszeit nachgewiesen. Ueberhaupt hat wohl mit Recht Reclus in der climatischen Verbreitung der Fjorde, abgesehen von effectiven Gletscherspuren an denselben, das Zeugniss einer vormaligen, auf die nördliche, wie südliche Hemisphäre sich erstreckenden, jetzt längst im Rückzug befindlichen Eiszeit erblickt. Die Untiefen an den Mündungen der Fjorde sind von Endmoränen gebildet, deren Schutt die Gletscher an ihrer Stirne fallen liessen. — Wie sehr sich in der Eiszeit Küstengletscher dem Aequator näherten, davon geben uns die Forschungen Agassiz's Kunde, der in Südamerika an der Küste des atlantischen, wie des pacifischen Meeres vom südlichsten Punkte bis zum 37° südlicher Breite erratische Gebilde constatiren konnte; auch Nordamerika war nahe dem Aequator vergletschert; von dem Alleghany-Gebirge u. A. senkten sich Eisströme dem Meere zu; in Virginien (bis Richmond 37° 30′ n. Br.) sind die verschiedensten Gletschergebilde constatirt. Hier wie im nördlichen Europa und Asien standen die ausgedehnten Tiefebenen unter dem Spiegel des Meeres und wenn nun auch in Sibirien, wie auf dem ganzen Westabhange von Nordamerika das Fehlen erratischer Erscheinungen sicher sein soll — heutigen Tages sind Gletscher bis zum 55° n. Br. an der Westküste Nordamerika's constatirt (Blake) — so ist es doch, wenn man noch bedenkt, dass manchenorts die Spuren der Eiszeit wieder verschwunden oder auch verdeckt sind, unzweifelhaft nach dieser kurzen Aufzählung, dass ein grosser Theil der nördlichen und südlichen Hälfte der Erde von Eis bedeckt war, dass daher die

Eiszeit nicht blos in einem engbegrenzten Gebiete herrschte, nicht von nur localer Bedeutung ist. *)

So recht brachte das Studium des erratischen Phänomens wieder in Fluss ein Aufruf Bernhard Studer's und Alphons

*) Der diluvialen Eiszeit sollen übrigens noch in älteren geologischen Bildungsabschnitten Eiszeiten vorausgegangen sein. Besonders wollen astronomische Betrachtungen, wie z. B. die von Croll neuerdings mathematisch verfeinerte Adhémar'sche Hypothese, von der Annahme ausgehend, dass die Excentricität der Erdbahn in ihrem Maximum für diejenige Erdhälfte, deren Winter in die Sonnenferne fällt, durch die längere Dauer und grössere Strenge der Winter eine Eiszeit veranlasse, innert gewisser grosser Zeiträume wiederholte, vordiluviale Glacialzeiten wahrscheinlich machen; so versetzt Croll die der diluvialen unmittelbar vorausgehende Eiszeit in die Obermiocänzeit und erklärt den Mangel erratischer Erscheinungen aus jener Zeit durch die Wirkung der Atmosphärilien während des zwischen den zwei Eiszeiten verlaufenen gewaltigen Zeitraumes, für den er in diesem Falle 480,000 Jahre berechnete. — Nun machen aber auch thatsächlich geognostische Erfunde frühere Gletscherzeiten — eine miocäne und eine eocäne — wahrscheinlich. So hat u. A. Martins neuerdings bei Dijon in Burgund von untermiocänen Schichten (mit *Helix Rammondi*) überlagerten Geröllschutt (conglomérat bréchiforme à grands éléments), mit grossen gestreiften Blöcken aufgefunden und Lyell führt in der neuesten Auflage seiner Principles of Geology Befunde bei Turin an dem Hügel, den die bekannte Superga-Kirche krönt, als eine »Urkunde« für eine miocäne Glacialzeit an. Diese kleine Erhebung besteht aus Schichten der Miocänzeit und aus ihren Conglomeraten sind eine Anzahl von Findlingsblöcken herausgewaschen. Wenn man auch in dem Mutterbett keine Versteinerungen findet, so sind doch die Schichten mit den Findlingen, etwa 100—150 Fuss mächtig, von gut bestimmten Felsarten der Obermiocänzeit überlagert und ruhen auf zuverlässigen untermiocänen Schichten. — Durch die Einlagerung der riesigen, exotischen Habkerengranitblöcke im eocänen Flysch des Berner Oberlandes (nicht zu verwechseln mit den nach Kaufmann durch Metamorphose aus dem Flysch hervorgegangenen Graniten des Habkerenthales), ferner durch die enormen Gneiss- und Protogin- etc. Blöcke in gleichalterigen Ablagerungen zu Sépey im Waadtland und endlich durch die mit theils gerundeten, theils scharf geränderten unterliasischen, braun- und oberjurassischen Gesteinen vergesellschafteten, grossen und zahlreichen Granitblöcke im Flysch bei Yberg im Sihlthal und im Flysch aus dem Toggenburg (J. Bachmann und Escher von der Linth), wird eine eocäne Eiszeit einigermassen plausibel. Aehnliche Erscheinungen werden auch aus dem Flysch am Bolgen bei Sonthofen in Bayern (Gümbel) und im Macigno am Nordfuss der Apenninen in Oberitalien angeführt. Nach Martins spräche auch der Mangel an Petrefacten im Flysch (mit Ausnahme der Matter- und Fucoidenschiefer) für die Deutung jener Einlagerungen als glaciale Geschiebe.

Favre's, der anfänglich nur auf die Erhaltung der Findlinge gerichtet war, das schweizerische Volk etc. zum Kampfe gegen die Vernichtung derselben, über welche sich schon früher Studer und Andere bitter beklagten, aufrief; denen aber wohl schon vorschwebte, im weiteren Verlaufe die Geschichte der alten Gletscher in allen Détails soweit möglich klar zu legen und schliesslich durch eine Karte, die möglichst genau alle erratischen Bildungen in ihrer Verschiedenheit und nach ihrem Ursprunge notirte, das Resultat der Forschungen zu fixiren. Mit Sympathie, mit Feuer wurde diese Anregung in der Schweiz von Regierungen, naturforschenden Gesellschaften und Privaten aufgenommen, ein reger Wetteifer entwickelte sich; besonders in Schwaben, auch in Bayern und Frankreich fand der Aufruf ein lebhaftes Echo, und klein ist der Erfolg nicht, der, nachdem Hugi, Agassiz, Dollfus-Ausset, Escher von der Linth, Mousson, Desor, B. Studer, P. Merian, Forbes und Andere, besonders Gujot schon bedeutend vorgearbeitet hatten, schon heute nach 8 Jahren durch diese gemeinsame und specifisch verschiedene Bethätigung der verschiedenen Elemente erreicht ist. Nicht allein nur ist so mancher Block, der sonst dem Hammer verfallen wäre, nun für alle Zukunft gerettet, auch den nachkommenden Generationen als greifbarer Zeuge einer colossalen Katastrophe der Vergangenheit aufbewahrt. Favre gibt 1871 ein Verzeichniss von mehr als 70 conservirten grossen Fündlingen der Schweiz, deren Zahl jedoch jetzt gewiss um ein beträchtliches grösser ist. Nicht die geringfügigsten waren unsere Bestrebungen im Canton Aargau, an deren Spitze Prof. Mühlberg in Aarau steht; denn auf seinem Gebiete trafen sich die Stirnufer und somit die Trümmer der grössten, nördlich von den Hochalpen sich niedersenkenden Eisströme. Das Studium im Canton Aargau ist somit durch seine Lage nahezu der Schlüssel für die ganze Geschichte innerhalb des zu besprechenden Gebietes.

Mit Zagen gehe ich daran, die Masse der Erscheinungen in ein übersichtliches Bild, in engen Rahmen zusammen zu fassen. Bevor ich mich jedoch daran mache, Ihnen ein Gesammtbild jener unserer Jetztzeit nächsten Bildungsepoche zu entwerfen, gestatten Sie mir in aller Kürze die Erscheinung, wie sie uns heute auch die auf ein kleines Rayon beschränkten Gletscher bieten, zu skizziren.

Wandern wir vom Rhein bei Waldshut ostwärts dem Hegau [35] und Bodensee oder wenden wir uns lieber südlich den hochragenden Alpen zu, übersteigen wir quer die fast parallel unter sich, in der allgemeinen westschweizerischen Wasserrinne, dem Aarthal endigenden, senkrecht auf die Richtung der Juraketten sich hinziehenden Molasseberge, machen wir auch nach Westen in den nahen Jura Ausflüge, allenthalben begegnen wir, wenn wir ein wachsames Auge darauf haben, lose liegenden, kleinen und grossen, zum Theil colossalen Steinstücken, die mit den Kalken, Sanden und Mergeln so stark contrastiren, dass sie auch der gemeine Mann als Fremdlinge, Findlinge, erkennt. Vergeblich suchen wir in der Umgebung nach einer Felsbank, die aus gleichem Gesteine bestünde. Sie sind Fremdlinge, erratische Blöcke in der Gegend.

Und doch ist an ihrem Aeussern keine Spur eines Transportes erkennbar; scharfkantig, als wären sie eben von der anstehenden Bank abgebrochen, liegen sie oft zu pittoresken Gruppen vereinigt, in wunderbarer Weise. Um nur 2 oder 3 Beispiele hervorzuheben, zeigt uns an der Südabdachung des Bantiger bei Bern [17], ein abgeholzter Wald ein wahres Blockmeer; manche dieser Fündlinge stecken mit der Spitze senkrecht nach unten im Boden, während andere auf der schmalen Kante stehen. — So sind auch die Abhänge des Jura oberhalb Biel ihres enormen Blockreichthums halber altberühmt; einer der Blöcke klebt an der schief abfallenden, kahlen Fläche von Jurakalk nur eigentlich über den Reben. — Im Riedholz bei Solothurn [10] liegt in Gesellschaft noch vieler mächtiger Blöcke eine gewaltige würfelige Masse auf 2 kleineren Blöcken von verschiedener Grösse aufgesetzt, dass man den Hauptblock hinunterstossen zu können glaubt — ähnlich der Erdmannlistein bei Wohlen. — Einer der merkwürdigsten »hängenden« Blöcke, dessen Inhalt wohl 7500 Cub.-Fuss misst, ist der hohle Stein von Twann am Bielersee; er stellt eine gewaltige Platte von charakteristischem Montblancgranit dar und überrascht durch seine eigenthümliche Lage; sie ist in der Art auf ein niederes Kalkriff aufgesetzt, dass ein grosser Theil bergwärts über die Unterlage hinwegragt. Durch die Wucht des Druckes wurde der Kalkstein ordentlich zermalmt und zerbröckelt. Zwischen jenen Kalkgrätchen und dem Boden, auf den sich der aufsitzende Theil des Blockes stützt, ist ein kleiner Zwischen-

raum vorhanden, gerade weit genug, um mit Anstrengung einem kräftigen Manne den Durchpass zu gestatten (Bachmann).

Eigenthümlich, fassen wir eine gewisse Felsart, etwa den Arkesin, der sich immer in Gesellschaft von freundlich blickendem choritischem Gneiss und Chloritschiefer findet, fest ins Auge, — es ist ein ziemlich variables Gestein, eine syenitische, graulich grüne Felsart mit Talk und oft eingesprengten Sphenkryställchen; — stets werden wir ihm begegnen, wenn wir eine südliche, wenig östliche Richtung einhalten, aber auch die Menge der Blöcke mehrt sich in dieser Richtung, während sie westlich und östlich uns bald aus den Augen verschwinden. Jenen Blöcken nun folgend, treten wir ins untere Rhonethal ein, und steigen wir eines der südlichen Seitenthäler, etwa das Bagnethal [44] aufwärts, indem wir die Gletscherregion, in der wir auf dem Eis dieselben Blöcke erkennen, überschreiten, finden wir uns schliesslich anstehendem [50] Fels derselben petrographischen Natur gegenüber. Wie der Jäger, den Spuren eines Wildes folgend, dessen Lagerstätte auffindet, so sind auch wir vermittelst der Wegspuren des Arkesins und chloritischen Gneisses zu ihrem Stammsitze gelangt. Bei diesem Anblicke und so eingehaltener Wanderung können wir nicht zweifeln, — dass dieses Gebirge, das der penninischen Alpen, der Stammort der Arkesine und chloritischen Gneisse sei, wie wir sie so vielfach in der Umgegend von Herzogenbuchsee und Zofingen fanden und dem Rhein noch näher, wenigstens die chloritische Felsart antrafen, auf dem Linnerberg, unter dessen Rücken bald ein Tunnel Basel [12] direct durchs Frickthal mit Zürich [30] verbindet; weiter dass alle diese Blöcke den Alpen entstammen und auf demselben Element, auf dem sie sich noch heute nach bestimmten Gesetzen aufgestreut finden, auf demselben Element, das die grossen Vertiefungen, welche die Hochgebirge von einander trennen, erfüllt, auf oft unübersehbaren Eismeeren den Weg langsam ins Tiefland machten. So schlossen Venez und Charpentier und brachten ihre Ansicht zur allgemeinen Geltung.

Es sind die aus dem Eise hervorragenden Gebirgskämme und Gräte, welche die Quellmulden des Gletschers umschliessen, welche am Ursprunge desselben, wie an seinen Seiten, indem sie durch die Wirkung der Atmosphärilien abbröckeln, die Firnflächen mit Trümmern der verschiedensten Dimensionen bestreuen, welche Trümmer, dem zähen Fluss des Eisstromes folgend, thalwärts

fliessen, den Anfangspunkt oft ganz zusammenhängender, langgezogener Streifen ganz gleicher Steine, sogenannter Moränen, Seiten- und Mittelmoränen bilden und auf dem Rücken des Gletschers die colossalsten Thaltiefen, jetzige und ehemalige Seebecken überschreiten, nun als weit sich hinziehende Hügelstreifen in der tiefsten Sohle der Thäler auf tertiärer Lagerstätte unmittelbar aufliegend ebenso gefunden werden, wie auf hohen Gipfeln des Jura.

Freilich je weiter sich der Gletscher von seiner Quelle verbreitet, desto mehr senkt sich das Niveau desselben und damit die Blöcke auf demselben. Nehmen z. B. die Walliser Blöcke, Leuk gegenüber am Illhorn [3], eine Höhe von 6700′ ein, sind sie sogar von Gerlach auf dem Arpille bei Martigny auf nahezu 7000′ Meereshöhe gefunden worden, so reichen sie einerseits am Chasseron [9] am Neuchateler See nur mehr bis zu einer Höhe von 4820′, oberhalb Solothurn [10] am Bürenberg bis 4060′, oberhalb Olten im Baseler Jura auf der hohen Stelle bei Eptingen bis 3000′, an der Gysulaflue [11] unterhalb Aarau bis 2160′, anderseits überdecken sie den Salève bei Genf [8] bei einer Meereshöhe von 4350′ und erreichen am Riammont im Ländchen Gex 2830′. Ist demnach das Gefäll ein geringes, so ist auch zu bedenken, dass ja die Geschwindigkeit der Strömung, wie es auch beim Wasser der Fall ist, nicht allein, in allen Theilen des Stromes nicht dieselbe ist, an den Rändern z. B. geringer als in der Mitte, am Grunde geringer als an der Oberfläche, an den Seiten geringer als in der Gletschermitte, sondern dass sie auch mit der Breite und Tiefe des Gletscherstromes zunimmt. Das Stirnufer des Gletschers wird sich nun um so weiter hinausrücken, je grösser der Zuwachs an Eis durch die atmosphärischen Niederschläge, anderntheils je niedriger die mittlere Temperatur in der Thalschaft ist, die sich ja in stetem Kampf mit dem vordringenden eisigen Element befindet, die einzig denselben Schranken zu setzen vermag. Gegenwärtig ist in den Alpen die untere Gletschergrenze im Mittel in einer Meereshöhe von 5700′ (Desor). Ein Gleichgewicht dieser beiden Factoren erhält den Gletscher bei gleicher Ausdehnung, erhält ihn stationär; die Zunahme der Temperatur der Thalluft oder die Abnahme der atmosphärischen Niederschläge in Gestalt von Schnee wird ein Abschmelzen, ein sogenanntes Rückwärtsschreiten, eine Verringerung des Gletscherbassins bewirken, wie die entgegengesetzten Verhältnisse den Gletscher zum Vorwärtsdringen veranlassen.

Ist das Wachsthum oder Schwinden im Gletscher ein ungleiches, oder veranlassen verschiedene Temperaturen im selben Querschnitt Gletschereis ungleiche Ausdehnung, oder soll derselbe der Unebenheit des Feldbodens plötzlich folgen, so dass ihm also die nöthige Zeit, die so veränderte Richtung einzunehmen, nicht gegönnt ist, so entstehen Risse, Gletscherspalten. Sowohl in diese Spalten, wie auch vom Seitenrand des Gletschers aus können nun, wenn die Masse des oberflächlichen Schuttes eine beträchtliche ist, von diesem Material fallen und so allmälig auf den Grund des Eisstromes gelangen, um hier unter freilich wesentlich veränderten Umständen thalwärts geschoben zu werden. Der enorme Druck wird das weichere Material z. Th. zerdrücken, das härtere glätten und poliren und durch die sich hier unten sammelnden Schmelzwasser runden; sie vereinigen sich unten zum trüben Gletscherbach und vermögen diesen glacialen Bildungen ein etwas anderes, mehr geordnetes Gepräge zu geben. Aber auch das Gletscherbett und ebenso die Felswände, welche die Seiten des Gletschers einfassen, namentlich an Stellen, wo das Gletscherbett verengt und die Eismassen in Folge grosser Neigung in starker Bewegung sind, werden geglättet und, wie die Bestandtheile der eben beschriebenen Grundmoräne, durch in das Eis eingefrornen Sand und Steine geradlinig geritzt. So entstehen die Gletscherpolituren oder -Schliffe abgerundeter mit scharfen, geraden Ritzen versehener Felsflächen, der Felshöcker, Rundhöcker, Nolten, oder *roches moutonnées*, in der Thalsohle wie an den Abhängen. Sie, besonders aber die gekritzten Steine, sind eine dem Gletscherphänomen total eigenthümliche Erscheinung; keine Ursache, wie z. B. das Schieben und Rollen von Geschieben in Strömen, ist im Stande, derartige Gravirungen hervorzubringen, im Gegentheil, sie werden unter solchen Umständen bald verwischt. Wo sie vorkommen mögen, gekritzte und polirte Steine sind die besten Documente für die frühere Gegenwart eines Gletschers. An Quarz und Granitgeröllen sind freilich kaum Ritzen zu erwarten, besonders die Serpentine und Kalke weisen sie auf. *)

---

*) Mehrfach sah ich auch an grossen erratischen Blöcken, z. B. in der Nähe Lindau's [38], (Gneissblock bei Schloss Moos z. B.) Glättung, so dass solche beim erneuten Vorschreiten des Gletschers wie anstehender Fels und Gletschersohle behandelt wurden, während der lose kleine Schutt vorwärts geschoben und mehr geebnet wurde.

Wirklich viele hundert Fuss höher als der Gletscher jetzt reicht, sehen wir im Aarthale, sehen wir in den Seitenthälern der Rhone die Thalwände gerundet und gekritzt; nach Studer steigen die Nolten hier bis 9000′, nach Gerlach am Kochely bei Siders 1400 M. über der Rhone, im Rheingebiete bei Chur am Calanda [42] 6000′ nach Theobald, und nur die obersten Gräte und Gipfel zeigen die dem Gesteine eigentlich zukommende rauhe und knorrige Oberfläche und erweisen eine um mehr als 2000′ beträchtlichere Mächtigkeit der alten Gletscher. Diese Gletscherspuren nehmen also ein noch bedeutenderes Niveau als die Blöcke ein und machen es mehr als wahrscheinlich, dass auch die Bildungsheerde des gesammten Gletscherschuttes ebenfalls um ein Bedeutendes höher emporragten, als jetzt, wo die weiten Thäler auf viele, viele Meilen weit und bis 100, 200 und mehr Fuss tief von den Trümmern dieser ehemaligen Gipfel erfüllt sind. Man muss wirklich diese Schuttmassen gesehen haben, um sich eine richtige Vorstellung von der immensen Menge von Trümmern, die den Alpen entstammen, zu machen; es sind Trümmermassen, dem Volumen nach gewaltigen Bergen äquivalent. Hoch oberhalb der jetzt durch mildes Klima und üppige Vegetation berühmten Thalebene von Bex sieht man an dortigen Kalkbergen, da, wo der den Fels bedeckende Schutt erst vor Kurzem weggeräumt worden ist, Wände ganz in der Weise geglättet und gekritzt, wie es eben nur Gletscher thun (z. B. an den Abhängen des Dent de Morcles, zwischen dem Dorfe Morcles und der Sennhütte l'Haut). Aber noch viel weiter nördlich gehen diese Spuren des alten Walliser Gletschers. So zeigten u. A. beinahe horizontale Jurakalkfelsen in der Umgebung von Solothurn [10] prachtvolle polirte Schliffflächen, auf denen die parallelen Ritzen, welche in der Richtung des Thales verlaufen, deutlich erkennbar sind. Eine Ihnen vorliegende Probe stammt aus der Umgebung von Schaffhausen; der Richtung der Kritze nach, die dort rein Süd-Nord läuft, scheint der Urheber derselben der aus der Gegend des Wallenstadter [55] See's stammende Linthgletscher oder der mit ihm vereinte Rheingletscher zu sein. Dieser Fels ist natürlich erst kurz, ehe ich ihn in Begleitung von Prof. Merklein besuchte, des ihm aufliegenden Schuttes, der ehemaligen Grundmoräne entkleidet worden. Aehnlich schöne Gletscherschliffe erwähnt u. A. auch Mösch in diesem Gebiete, und besonders erwähnt Theobald der auf-

fallenden Gletscherschliffe an der Thalsohle des Malankathales in Graubündten.

Im Gegensatze zu der auf dem Gletscherbett fortgeschobenen Schuttmasse bleiben die auf der Oberfläche des Gletschers abwärts transportirten Steine ziemlich unversehrt in Grösse und Form, gelangen entweder an das Ende des Eisstromes, fallen hier herab und addiren sich zu gewaltigen Schutt- oder Blockhügeln, die in ihrer Gestalt ein mehr oder minder vollständiges Abbild von der früheren Ausdehnung des Gletschers geben, beim Vorwärtsschreiten desselben auch von ihm vor sich hergeschoben werden und somit die sich aus den längs gestreckten Moränen recrutirende End- oder Stirnmoräne darstellen — oder beim Abschmelzen des Gletschers eben einfach vertical in die Tiefe sinken. Diese Längs- und Querwälle zeigen sich also aus den Felsen zusammengesetzt, die anstehend den Ursprung ihrer Rutschbahn umgeben und überragen. Die Blöcke sind übrigens nur ein kleiner Bruchtheil der alpinen Massen, die allmälig per Eisbahn den Traditionen des Wassers gemäss die Tiefen der Thäler ausfüllten, die Thalsohle erhöhten. Sie bestehen in allen Theilen ihrer Ausdehnung aus ungeschichteten Massen von Sand und Lehm, in welchen neben den grossen Blöcken in Menge kleine eckige und rundliche Steine unregelmässig vertheilt und übereinandergehäuft eingebettet liegen. Aus der Vereinigung von Grund- und Endmoräne erklärt sich die grosse Häufigkeit gerundeter Geschiebe in letzterer. — Aber doch müssen die kleineren oder grösseren Steinstücke unser Augenmerk mehr anziehen, da ihnen oft die Heimat an der Stirne geschrieben steht. Die Bedeutung eines Blockes besteht somit weniger in seiner Grösse, als vielmehr in seiner Lagerstätte, besonders aber seiner Gesteinsbeschaffenheit. Was für die Sedimentgesteine gewisse Versteinerungen sind, das bedeuten uns gewisse charakteristische Gesteinsarten für die verschiedenen Gletschergebiete; sie sind quasi die Leitpetrefacten derselben. Immer ist's aber doch das Ganze der zusammen vorkommenden Trümmer, welches über die Heimat des Schuttes mit Zuversicht aufklärt.

Gestatten Sie mir noch eine Erscheinung, die allerdings aus dem bereits Vorgebrachten schon hervorgehen müsste, ihrer Wichtigkeit halber noch besonders hervorzuheben, eine Erscheinung, die für die Gletschertheorie so schwerwiegend spricht, wie die

erratischen Blöcke und die Kritzungen und Polituren von Felsen und Geschieben. Versetzen wir uns einmal in ein anderes Gletschergebiet, in das östlichste, soweit wir auf schweizerischem Grunde bleiben wollen, das Rheingebiet. Verfolgen wir von Dissentis im Tavetschthal den Vorderrhein [53] auf der Karte, so fällt uns gewiss auf, dass auf der ganzen langen Erstreckung des Rheinthales bis zum Bodensee sich auf der linken Seite nur kurze, steile, schmale Thäler von den Höhen des Oberalpstockes, des Bifertenstockes, der Grauhörner und des Sentisstockes herniedersenken, innerhalb deren das Calfenserthal die einzige bedeutendere Erweiterung bildet, während sich auf der rechten Seite weite, lange Thalschaften, wie besonders das Prättigau [51] und Illthal [50] zeigen. Auch diese Landschaften waren ehedem vom Eis eingehüllt und die hervorragenden Gipfel bestreuten dasselbe mit ihren Trümmern. Einem jener tiefeingeschnittenen schroffen Thäler der linken Rheinthalseite, dem wilden Pontegliastobel, [43] noch zur krystallinischen Centralmasse des Gotthard gehörig, entstammt nun eine Granitart, der Pontegliasgranit, der kaum seines Gleichen in den Alpen findet und darum die Längsmoräne der linken Uferseite des Rheingletschers so sehr kennzeichnet. Diese linke Thalseite hält er nun in seiner ganzen weiten Verbreitung ein, kein Stückchen dieses Granit's findet sich auf der rechten Seite. So viel tausend und aber tausend Trümmer dem Rheinthale entstammend die vielen Schutthügel des schwäbischen Oberlandes zusammensetzen, noch nicht ein Stückchen Pontegliasgranit hat sich unter ihnen auffinden lassen; dagegen zieht er sich der früheren Gabelung des Rheines entsprechend einerseits westlich vom Wallensee [55] bis an den Zürichersee, ja im Thale der Limmat bis in den Canton Aargau, anderseits findet er sich in den Cantonen Appenzell, St. Gallen und Thurgau verbreitet, und Prof. Merklein fand ihn sogar noch bei Schaffhausen [34]. Keine andere als die Gletschertheorie vermöchte diese Erscheinung zu erklären, dieses feste Einhalten einer Seite durch eine einem Seitenthal entspringende Mittelmoräne.

Noch einer anderen Bedeutung der Blöcke und des Schuttes, die sich auf ihr örtliches Vorkommen bezieht, möchte ich Erwähnung thun. Erratischer Schutt auf Gebirgsgipfeln beweist wohl, dass der Gletscher dieselben überschritten, nicht jedoch lehrt er, wie hoch die Oberfläche des Eises dieselben überragte; wohl

thut dies aber der Schutt, der an den Abhängen die verticale Grenze bezeichnet.

Im Gefolge der Gletscherthätigkeit sind in neuester Zeit auch Gebilde angetroffen worden, die unter dem Namen Riesenkessel, Riesentöpfe, auch Strudellöcher nahezu cylindrisch gestaltete Aushöhlungen in festem Gestein darstellen und entstanden sind durch Wasserstrudel, die lange Zeit hindurch Gesteinsblöcke und Grus an ein und derselben Stelle in kreisender Bewegung erhielten, die besonders von Finnland und Schweden bekannt, auch in unserem Gebiet z. B. unterhalb der früheren Stromschnellen bei Aarburg, dann auch oberhalb an den Felsplatten des Rheinfalles von Schaffhausen [34] sich zeigen. Es war, als man den losen blockhaltigen Schutt von der Oberfläche des Molasseriffes nordwestlich von Luzern [25] abdeckte, dass man nicht allein den Quarzsandstein bauchig gewölbt nach Art der *roches moutonnées* und mit langen, nordnordwestlich laufenden, fast horizontalen Furchen und Gletscherkritzen versehen, vorfand, sondern sogar kesselförmige oder trichterartige Vertiefungen bis 10′ von fast kreisförmigem Querschnitt auf deren Grund grosse fast zu Kugeln abgerundete erratische Blöcke von geringerer Grösse bis zu 5′ Durchmesser mit Schleifsand lagen, entdeckte und zwar in grosser Menge. Albert Heim beschreibt die Wandungen der Töpfe als vollkommen glatt und matt, ohne Ritzen und Streifen, ohne Politur. Hier sind also die bis auf den Grund gehenden Gletscherspalten oder die schroffen Stirnränder des Gletschers, die senkrechten oder nur wenig geneigten Felswände, an welchen die Schmelzwasser und mit ihnen Blöcke der Moränen dröhnend zur Tiefe stürzten. Im Verein mit einander höhlten sie als wahrhaftige Gletschermühlen die Strudellöcher in das Gletscherbett. Je kräftiger die Wassermasse, die durch das Eiskamin herniederstürzte, und je härter, rauher und reicher die Mahlsteine, desto schneller vertiefte sich ein Topf.

Haben wir uns bisher so zu sagen mit den Elementen des glacialen Phänomens befasst, so sind doch die immense Ausdehnung und die Dauer der alten Gletscher, dann die öfteren und beträchtlichen Schwankungen in ihren Grenzen von Folgen gewesen, die in ihrer gegenseitigen Bedingtheit nun viel complicirter sind. Die Erfolge treten nicht allein in Form von Blöcken und

von diesen erfüllten und gekrönten Wällen auf. Anschnitte dieses Terrains führen uns Ablagerungen vor Augen, die ohne Mitwirkung von Wasser nicht gedacht werden können; in den Profilen solcher Terrassen wechseln feinst geschlämmter Sand mit wirr durcheinander gemengtem, regellosem Schutt schichtweise, viele Meilen sich dehnende Lehmlager, mit Blöcken oder derselben auch entbehrend, zeigen sich im oder nahe dem Moränengebiete. Zu solchen von Mühlberg mit dem Namen Gletscheranschwemmungen bezeichneten Gebilden gehören nun vor Allem die schon erwähnten Grundmoränen, die sich hinter Bodenerhebungen der Gletschersohle ansammelten, stauten und wie derselbe bemerkt, besonders sich an der Stossseite des Gletschers finden. Mangel von gekritzten Steinen ist durch den bedeutenden Druck, der die weicheren Gesteine zermalmen musste, erklärlich. Nur aus der Betheiligung von Wasser auf dem Gletscher oder in der Nähe desselben sind die in der Umgegend von Lindau [32], von Schaffhausen [34] etc. angeschnittenen, von Lagen rein gewaschenen Sandes und sandigen Lehmes durchzogenen, geschichteten Ablagerungen, die eckige, oft auch nur an den Kanten abgerundete Geschiebe, sogar oft mit Kritzen versehen, führen, zu erklären. Ein Profil, welches durch die Sickerwässer fest verkittete Nagelflue zu oberst, darunter, von Merklein Flussterrasse mit Gletschergeschieben, bezeichnete Lager zeigt, worunter echter Gletscherschutt liegt, illustrirt dies wohl am besten. Unter vielen anderen Fällen erwähne ich der glacialen, grob geschichteten Ablagerungen auf der Höhe des Molassezuges oberhalb Zofingen, auf dem Munihubel, Dännibach etc., die aus Sand und faustgrossen Quarzgeröllen, ohne irgend eine Spur von Politur oder Kritzung, bestehen. Darüber sind die grösseren eckigen Blöcke von chloritischem Gneiss etc. aufgestreut. Hier, in solch' bedeutender Höhe kann von den sog. diluvialen Flussfluthen keine Rede sein. Solche Bildungen, die sich bei Zofingen z. B. auch an den Abhängen als eine äussere Verkleidung der Molasse bis fast ins Thal herunter ziehen, wurden von Saussure als *structure torrentielle*, Uebergussschicht bezeichnet. Kaum lässt sich stets constatiren, welche Geschichte diese Ablagerungen hatten. Eine Bildungsweise, die besonders Anhäufungen erzeugte, welche neben nur wenig abgerundeten, alpinen Steinen Rollsteine enthalten, der gekritzten Geschiebe aber fast ganz entbehren, die sich bei Kalkgehalt zu sog. löcheriger

Kalknagelflue (Mousson) oder diluvialer Nagelflue *) verwandelten, löcheriger, weil der aus Kalkstücken und Kalkschlamm bestehende Kitt die Zwischenräume zwischen den Geschieben nicht vollständig ausfüllt, mag folgende sein: Die oberflächliche Bestrahlung musste Schmelzwasser erzeugen, welche die Schuttmassen daselbst abwärts spülten, und die ungleiche Wirkung der strahlenden Wärme auf die von höheren Trümmerhaufen bedeckte, oder nackte, oder endlich von feinerem Schutt dünn überkleidete Eisoberfläche musste nothwendig die oberflächliche Neigung vermehren und daher dem hier flussartig stattfindenden Transport förderlich sein. Während also diese Bildungen ein so bedeutendes Niveau einnehmen, sind doch immerhin die Grundmoränen mehr in der Tiefe zu suchen. Im Weiteren werden wir noch mehrmals von hieher gehörigen Anschwemmungen zu sprechen haben, die, wie die obigen, wenigstens in diesem Gebiete nur im Rahmen glacialer Bildung verstanden werden können, in dem Bilde nicht fehlen dürfen, das uns den verändernden Einfluss der Eiszeit auf die Oberfläche der Erde vorführt. Es sind diese Gebilde alle in ihrer Wechselbeziehung ein Ganzes, das man nicht trennen darf. Um so schwieriger ist die Aufgabe. das Aussehen zu gewissen Perioden der quartären Zeit im Einzelnen zu erkennen, da viele Seiten in dieser Geschichte durch die hier waltenden Elemente selbst, nicht nur verwischt, sondern vielfach ganz vernichtet sind. Diese Bildungen gehen meist unter dem Namen altes Diluvium, bedecken unmittelbar das Tertiär, zeigen aber auch mehrenorts specifisch glacialen Schutt zwischen sich und dem Tertiär.

Grössere Dimensionen nehmen diese Gletscheranschwemmungen beim Rückzug der Gletscher ein, dessen Schmelzfluthen sich nicht blos der Grundmoräne zum Theile bemächtigten, sich von allen Seiten mit Material zur Erfüllung der Thäler versahen, während sie später neue und tiefere Flussfurchen sich gruben. Indem die Wässer glacialen Schutt in nicht zu grosser Entfernung und bald, vielleicht gestaut durch unterhalb liegende Querwälle, wieder niedersetzten, so entstehen geschichtete Ablagerungen, an deren Geröll-

*) Abgesehen von unterteufenden tertiären Schichten wurde bisher die diluviale Nagelflue durch den Mangel der für die tertiäre Nagelflue charakteristischen Eindrücke an ihren Geschieben gekennzeichnet. A. Favre hat nun solche Eindrücke auch im Diluvium u. A. von Paris nachgewiesen und mit J. Bachmann die Entstehungsweise derselben eruirt.

steinen die Gletscherkritzen noch erhalten sind. So lehnen sich in Oberschwaben (Wolfegg [37], Winterstettenstadt [60] etc. etc. und in der Umgebung Lindau's [38] meist an die mächtigen Moränenhügel und Hügelzüge niedrigere und doch sehr mächtige, schön geschichtete Kiesterrassen, die für die Beschodderung der Strassen etc. sehr wichtig, darum sehr geschätzt sind. Was hiefür beim reinen Moränenschutt noch zu thun übrig ist, nämlich die Sortirung haben schon vor Hunderten von Jahren die Schmelzfluthen besorgt. Von den eigentlichen Flussterrassen unterscheiden sie sich meist nur durch den freilich sparsamen Inhalt gekritzter Steine.

In welch enormem Maasse die Schmelzwässer als Umbildungsfactoren wirkten, lässt sich am deutlichsten an dem specifisch leichtesten glacialen Material erkennen. Weit über die Grenzen rein glacialer Wirkung trugen die Gletscherbäche oder richtiger die mächtig angeschwollenen Ströme, welche von den Gletschern abschmolzen, den feinst geschlämmten Schutt als Lehm und Löss in die entfernten Stromniederungen des Rheins und der Donau. In erster Linie die Mächtigkeit dieses feinsten Schlammes, der z. B. im Rheinthal von Laufenburg bis Bonn sich bis 470′ bis 500′ über dem jetzigen Rheinspiegel erhebt, sich je nach dem Terrain 1—2 Stunden landeinwärts bis an die ehemaligen, noch gut als solche kenntlichen Uferberge erstreckt, lässt uns die gewaltige Breite und Tiefe der Wassermasse des ehemaligen Rheines bemessen. Der Vergleich des vom Löss erreichten Niveau's mit den angestellten Berechnungen über die Mächtigkeit der Eismassen in der Nähe des Rheines, die sich denselben gemäss auf 500′ bis 600′ ergeben, und mit den thatsächlichen Erfunden in jener Gegend, scheinen mir entschieden zu beweisen, dass eben die mächtigsten und höchsten Lösslager der Zeit der grössten Ausdehnung der Gletscher ihre Entstehung verdanken, wie überhaupt, dass Löss und Gletscherzeit zuverlässig in ursächlichem Zusammenhang stehen. — In zweiter Linie bringen uns von Collomb aufgestellte Berechnungen näher, von welchem Umfange diese Gletscherströme waren. Nach dem Maassstabe der von Dollfus und Desor am Aargletscher, einem in seinem Bestand innerhalb der Untersuchungszeit ziemlich gleich bleibenden Gletscher, gefundenen täglichen Lieferung von ca. 2,100,000 Cub.-M. Wasser würden dem Rhonegletscher an einem Punkte, einige Kilometer

unterhalb Genf, täglich 605 Millionen Cubikmeter, per Secunde somit 7000 Cub.-M. Wasser entflossen sein. Die Wassermasse des nach Norden bis zur Thalrinne des Rheines sich erstreckenden Rhonegletschers müsste hiernach eine noch weit beträchtlichere sein; die aus dem Aarthal in den Rhein von Seite des Rhonegletschers entfliessende Wassermenge würde sich zum mindesten auf das doppelte Quantum berechnen. Bedenken Sie nun aber, dass die Rheinthalrinne nicht blos der Abflusscanal für den Gletscherbach des nördlichen Rhonearmes und des sich ihm anschliessenden Berner Oberlandgletschers war, sondern auch für den des wohl minder mächtigen Rhein- und Linthgletschers, denen sich, in die Mitte genommen, der vom Gotthard entspringende Reussgletscher anschloss. Das Resultat wird wenig gedrückt durch die Thatsache, dass der Rheingletscher, ehe er sich selbst den Abfluss nach Nordosten durch seine Wälle versperrte, der Donau tributär war. Immerhin mussten die Wassermassen von damals diejenigen beim stärksten Anschwellen des Rheins bei Kehl bestimmten ca. 4700 Cub.-M. pro Secunde (Dufour), nicht zu hochgeschätzt, um das 10—12 fache übertroffen haben. Noch viel bedeutender müssen sie jedenfalls während des fortgesetzten Rückganges der Gletscher gewesen sein.

Nun sind auch die so immensen Schlammmassen erklärlich, und für ihre Ablagerung ist keine zu gewaltige Zeitdauer*) erforderlich. Nach den Messungen von Collomb enthält der Liter dem Aargletscher entfliessenden Schmelzwassers, abgesehen von am Grunde des Wassers bewegten, viel voluminöseren Massen von gerollten Kieseln und groben Sandes, 0·142 Gramm Schlamm. Nach den so sehr bescheidenen Berechnungen Collomb's würde somit der Rhonegletscher an oben bezeichneter Stelle 86 Millionen Kilogramm Schlamm täglich fortführen und in weiter Entfernung allmälig ablagern. So lange die Eiszeit dauerte, so lange währte jedenfalls in so hohem Betrag der Schlammtransport.

Nach den Untersuchungen Jentzsch's über die physikalischen Eigenschaften von Löss und Lehm ist es glaublich, dass

*) Keinem Zweifel kann es auch unterliegen, dass die Zertrümmerung der Alpen zur Eiszeit eine beträchtlichere war, als heut zu Tage; ist doch das aus der feuchten Atmosphäre niedergeschlagene, in die Spalten der Felsen eindringende Wasser und sein Gefrieren daselbst ein Hauptfactor der Zertrümmerung.

je nach der Geschwindigkeit des Wassers, sich der Schlamm in der einen oder andern Form abgeschieden habe, so dass der Löss aus beschleunigterem Wasser sich niederschlug. Löss und Berglehm lassen sich auch beide, wie Koch und ich es im Taunus beobachteten, durch die darin eingeschlossenen Landschnecken, als durch Ueberschwemmungen in Flussthälern abgelagert, erkennen. Bemerkenswerth ist wohl auch, dass Löss und Berglehm im Taunus dasselbe Niveau einnehmen. Auch Probst fand im Lehm bei Laupheim die charakteristischen Lösschnecken.

Kehren wir aus der Weite wieder zurück dahin, wo die wirklichen vorherrschend glacialen Einflüsse durch ihre transportirten Massen so wesentlich und charakteristisch das Relief der tertiären Landschaft modificirten, nach der Moränenlandschaft (Desor), deren querverlaufende Höhenzüge ehemalige Ufer des Gletschers bezeichnen. Rufe ich mir die Bilder meiner heimatlichen Landschaft, das rechte Ufer des Bodensee's zwischen Lindau [38] und Immenstadt,[69] wo die beiden Flussgebiete des Rheins und der Iller zusammenstossen, wieder vor Augen, so ist es das Bild der ausgeprägtesten Gletscherlandschaft. Wir befinden uns an den jeweiligen weitesten Ufern des immensen Rheingletschers, der in den Firnmulden Graubündtens entspringend sich das Rheinthal herunter ergoss und den Bodensee überbrückend erfüllte, nördlich desselben nun während seiner grössten Ausdehnung, die Hunderte von Jahren gewährt haben muss, hier seine Schuttmassen ablagerte. Lindau[38] selbst ist eine Insel, einzig aus erratischem Schutte aufgebaut; blauer dichter Letten ist das Hauptmaterial, in dem grosse und kleine Blöcke eingebettet liegen, der von einer Wasserdichte ist, dass gute, trockene Keller, so auch der Gasometer unter dem Spiegel des See's gegraben werden konnten. Kleinere solche glaciale Lettenhügel bestreut mit erratischen Blöcken, indem sie ziemlich nahe an das Niveau des See's heraufsteigen, gefährden mehrenorts, von den Schiffsleuten »Berg« genannt, bei niederem Wasserstand die Schifffahrt. Einige colossale Granit- und Gneissblöcke, die uns ehedem als Zielpunkte für unsere Schwimmexcursionen dienten, die sogenannten Hexensteine, schauen aus den Fluthen hervor; und wie viele Hunderte liegen in der Tiefe begraben! *)

---

*) Bei ganz niederem Wasserstand z. B. wenn der Pegel auf 0 steht, ist der höchste Punkt des Berges nicht ganz 4 Fuss unter dem

Nördlich und nordwestlich von Lindau [38] erhebt sich bis Immenstadt [69] und Biberach [58] eine Landschaft von eigenthümlichem Gepräge. Eine Unzahl alleinstehender Hügel oft mehrere 100 Fuss hoch, einmal abgerundet, ein andermal etwas langezogene Gestalt zeigend, allenthalben kleine Wasserläufe, nirgend fast ein grösserer Fluss, der wie die Arge uns in das Innere der Hügel, in die er sich eingefressen, einen Blick thun lässt. Vielenorts sind die Hügel auch zu Kiesgruben oder wie man in der Schweiz sagt, Griengruben, angebrochen. Nirgends fast treffen wir also anstehendes Gestein, erst nördlich bei Immenstadt steht Tertiär an, östlich dagegen wird diese Landschaft von tertiärem Gebirgszug begleitet: Alles loser Schutt, da wirr durcheinander gewürfelter wahrer Moränenschutt aus Blöcken, Lehm, Sand und abgerundeten, oft deutlich polirten und gekritzten Steinen, dort mehr oder weniger deutliche Schichtung zeigend; auch hier lehnen sich wie in Oberschwaben an die höheren glacialen Letten- und Schutthügel in ziemlicher Erstreckung schöne Terrassen, die durch den freilich selteneren Inhalt gekritzter Steine ihre nahe Herkunft documentiren. Vielfach mögen diese hier am nördlichen Ufer des Bodensees entstanden sein, als der See selbst noch, in dessen Bassin sich das Eis sicher länger hielt, langsamer schmolz, mit solchem ganz erfüllt war und über die Eisfläche hin Wasserströmungen gingen. Die auch oft zu beobachtende Ueberlagerung geschichteten Schuttes durch ungeschichteten entstammt dann wohl einem erneuten Anwachsen der Eismassen.

So zeigt uns diese Landschaft ein vielfach durchschnittenes, vielgestaltiges, scheinbar regellos gegliedertes Terrain; möglich jedoch, dass diese isolirt stehenden, oft steil ansteigenden und abfallenden, unzähligen Hügel, dort Bühl genannt, sich als die Reste concentrischer Endmoränen oder auch radiärer Längsmoränen noch z. Th. entwirren lassen. Im Gewirr der Hügel hält es ungemein schwer, sich über die Richtung derselben

---

Wasserspiegel, so dass derselbe durch die trübere Farbe des Wassers vom Molo aus leicht beobachtet werden kann und die Dampfschiffe daher denselben umfahren müssen.

Ein gewaltiger erratischer Block schaut beinahe das ganze Jahr über dem Wasser bei Allwind, ein anderer bei Nonnenhorn hervor. Beim Ausbaggern des Hafens kamen mehre Blöcke u. A. ein mit weissen Adern durchzogener schwarzer Marmorblock (ca. 1 Cub.-Met.) zum Vorschein.

zurecht zu finden. Pfarrer Probst von Essendorf, der wie auch Hauptmann Bach sehr einlässlich und gründlich die Diluvialgebilde Oberschwabens durchforscht und in ihrem Zusammenhange erklärt hat, hält dafür, dass die Richtung der stehenden und fliessenden Gewässer eine fächerförmige Anordnung von Südwest nach Nordost oder auch Ost beweise. Auf unserer Wanderung begegnen wir eben einer Unzahl von grösseren oder kleineren Wasseransammlungen, See'n und Weihern, wie es scheint, ordnungslos in kleineren abgeschlossenen Niederungen, die mit den Bächen und Flüsschen nur da und dort in Zusammenhang stehen, die da und dort bei schwachem Gefälle durch eingeschlemmten Lehm und von den Ufern nach innen fortschreitende Vegetation in Sümpfe, Riede umgebildet restiren. Einer Karte aus dem Jahre 1626 nach zu schliessen, ist die Anzahl der kleineren See'n und Weiher damals eine noch ansehnlichere gewesen: natürliche Versumpfung, wie auch absichtliches Ablassen dieser Lachen oder Tümpel hat die Zahl derzeit bedeutend verringert. Hoch hinauf steigt diese Moränenlandschaft, die ein so anderes Ansehen hat als die verhältnissmässig so geordnete, dem Reuss- und Linthgebiet zugehörige des Canton Aargau, die u. A. besonders Mühlberg in ihrem gesetzmässigen Zusammenhang aufklärte. Nirgends hier, nördlich des Bodensee's, die tiefen, scharf ausgeprägten, sich weit hinziehenden Thäler der Tertiärzeit, denen sich dort der glaciale Schutt anbequemen musste und somit nicht zu einem solchen Uebergewicht in der Gestaltung des Terrains gelangen konnte; die jungen Thäler sind erst durch die Schmelzwasser und die Tagwasser in das lose Material eingeschnitten. Erst weiter nordwestlich nach dem Württembergischen zu tritt ein deutlich erkennbarer Zusammenhang desselben in langgezogenen, nur da und dort durchnagten, vielfach aus Reihen von einzelnen Hügeln sich zusammensetzenden Moränenzügen vor Augen, deutlicher, wenn wir einen nicht zu entfernten, aber hohen Aussichtspunkt zu gewinnen suchen, etwa den Pfänder [39] bei Bregenz, 3300′ über dem Meer. *)

Der nach Nord und Nordwest gelegene, den Horizont begrenzende, höhere und leidlich zusammenhängende, aus dem gesammten

*) Sogar auf seiner Höhe fand ich noch alpinen Schutt. Somit lastete auf der Sohle des Bodensee's eine Eismasse von circa 3000 Fuss Mächtigkeit.

hügeligen Terrain sich deutlich hervorhebende Höhenzug, von dem 2 hohe Punkte, Bodnegg [62] und die Waldburg [36], vom Pfänder recht gut sichtbar sind, hat die den Endmoränen so charakteristische Halbmond- oder Hufeisenform. Und zusammengehalten mit seinem Inhalt und seiner tertiären Unterlage, der jüngeren Süsswassermolasse, haben wir in ihm zweifellos die weit sich hinlagernde Endmoräne des Rheingletschers, abgelagert, während derselbe eine lange Reihe von Jahren sich bis fast in die Gegend von Biberach [58] und fast bis Lentkirch und Isny [64] erstreckte und in dieser Ausdehnung ziemlich stationär geblieben sein muss. Die Mächtigkeit des erratischen Materials über der unterliegenden Süsswassermolasse wächst wohl bis zu 800′ an; schon bei Leimnau, 2—3 Stunden von Lindau, erreichen die Moränen eine Mächtigkeit von 200—350′.

Immerhin auch hier in Oberschwaben war, wenn auch nicht in dem Maasse wie im Aargau, die tertiäre Landschaft von Einfluss auf den Verlauf der Moränen, die Gestaltung der Moränenlandschaft. Die Tertiärhöhen, die sich zu 2100—2400′ Meereshöhe erheben, umschliessen wallartig das nach dem Bodensee freie und sich allmälig abflachende Becken und überragen die Landschaft, die selbst, wo sie eben erscheint, mit 100—200′ Geröll und Lehm bedeckt ist, um 300—500′. An sie lehnt sich nun jene in weitem Zuge von ca. 90 Kilometer von Ost nach West sich erstreckende bis zu einer Meereshöhe von 2700′ sich erhebende dominirende Hügelkette, welche die durch eine vorspringende Ecke Tertiärgebirg bei Wolfegg [37] in zwei, ein östliches und ein westliches Hufeisen sich theilende Endmoräne darstellt. *)

*) Aber auch ausserhalb und nördlich dieser deutlich erkennbaren Stirnmoränen finden sich mächtige Geröllager, die selbst nichts anderes, als die äusserste Endmoräne in ihrem freilich jetzt unvollständigen Zusammenhange darstellen. Vielfach sind sie zu Nagelfluefels (altes Alluvium Necker's) verkittet, aber auch manchenorts von eckigem in Lehm gebettetem Moränenschutt unterteuft und bedecken natürlich auch da und dort die höchsten Tertiärhöhen. Beim fortgesetzten Vorrücken der Eismassen schoben diese natürlich die abgelagerten Trümmer meist vor sich her, bis sie am Tertiärrande der Süsswassermolasse zum Theil liegen blieb, während das Eis selbst mehr und mehr an ihm sich aufstaute, schliesslich die Tertiärhöhen überfloss und bis zum zweiten Tertiärrand, dem der Meeresmolasse anwuchs, an welchen sich nun die auf dem Gletscher transportirten und durch die Gletscherbäche angeschwemmten Trümmer an-

Gegen Ende der Eiszeit wurde die dominirende Endmoräne, wo sie sich hoch genug aufthürmte, und das ist ziemlich allenthalben, zu einer neuen Wasserscheide. Dass die Gletscherlandschaft Oberschwabens verhältnissmässig unversehrt blieb, so dass die Phasen, die der Gletscher durchlaufen, sich noch ziemlich deutlich erhalten haben, verdankt sie eben gerade dieser Veränderung in der Abflussrichtung der Gewässer — dem Umstande, dass der Rhein, dessen Gletschermassen sich in gerader Verlängerung des Rheinthales von Chur ab vorgeschoben hatten, nun nach dem Abschmelzen der Eisdecke des Bodensee's sich nach Westen wandte, — ob zum ersten Mal ist ungewiss — und somit die Moränenlandschaft Oberschwabens in ihrer doch immer noch beträchtlichen Integrität nicht störte, wie es durch eine spätere, mächtige, nach Norden gerichtete Strömung geschehen wäre, welche

---

lehnen. Lange muss der Rheingletscher in dieser Ausdehnung verharrt haben, bis ein beträchtlicheres Abschmelzen eintrat. Wie weit dieses statthatte, ist kaum zu eruiren. Jedenfalls folgte ihm ein erneutes Wachsthum und bei noch längerdauerndem Verharren lud der Gletscher nach und nach seine Last in Gestalt jener mächtigen Trümmerhügel ab, theils direct auf Süsswassermolasse, theils auf die mehr geschichteten, älteren glacialen Schuttmassen; mehrfach kann darüber direct die Grundmoräne in Gestalt blockhaltigen Lehmes beobachtet werden. Von geeigneten Aussichtspunkten aus (Lorettokapelle bei Wolfegg [37] und Höhe oberhalb Witschwendi) muss sich dem Beobachter die Zusammengehörigkeit der bei Wolfegg zusammenstossenden, höheren Stirnmoränen bemerkbar machen. Beim erneuten Anrücken des Eises musste die vorstehende Tertiärecke bei Wolfegg wieder eine Gabelung nach Nordwest oder mehr Nord und nach Nordost veranlassen und diese Tendenz der Gabelung blieb dem Eisstrom auch nach Ueberwindung des entgegenstehenden Hindernisses, was sich eben in den zwei hohen, aus vielen alleinstehenden Hügeln sich zusammensetzenden Hauptmoränen documentirt, von denen die eine etwa in der Richtung Aulendorf [61], Schussenried [59], Winterstettendorf [60], Waldsee, Geishaus, Wolfegg [37], die andere in der Richtung Wolfegg, Einthürnen, Arnach gegen Zeil [63] verläuft. Der sich auch bei Wolfegg von dem Mittelzug Bodnegg [62], Waldburg [36] nordwestlich abzweigende, sich ebenfalls deutlich aus der Landschaft heraushebende sogenannte Altdorferwaldstrang entstammt gewiss einer späteren Periode. Alle späteren Endmoränen erreichen nicht mehr solche Mächtigkeit. Wie schon erwähnt ist ihr Zusammenhang nicht so klar; immerhin macht gewiss mit Recht Probst darauf aufmerksam, dass die See'n und Weiher unverkennbar in mehren Reihen in nordöstlicher Richtung am Fuss der Schutthügel angeordnet liegen und auch in dieser Richtung ihre bedeutendste Länge besitzen, was doch eine concentrische Anordnung andeutet.

die frühere Richtung der Schmelzwasser einhielt. Die Wässer, die während der Eiszeit dem schwarzen Meere zuflossen, erhielten durch die Erhöhung des Niveau's in weiter Ausdehnung, nehmlich durch den losen, aber enormen Gletscherschutt, nun eine getheilte Richtung; die südlich des Hauptmoränenzuges gelegenen senkten sich dem Bodensee und Rhein zu, die nördlichen der Donau.

Wahrscheinlich sind es auch die angehäuften Trümmermassen zwischen Genfer- und Neuchateler-See, im Thale der Nozon, um St. Croix und Valorbes, von Lasarraz bis Comisee, die im Vereine mit Dislocationen als Dämme die Rhône, die bisher mit der Aare in gleicher nördlicher Richtung dem Rhein zufloss, nun zwangen alle ihre Gewässer dem Mittelmeer zuzusenden. (Rütimeyer).

Nun beginnt wohl die Epoche, die man etwa mit Diluvium bezeichnen könnte, bisher meist jüngeres Diluvium hiess. Die Wirkung des Wassers nimmt das Uebergewicht über die des Eises, das flüssige Element demolirt nun die glacialen Gebilde, und ordnet sie nach seiner Weise.

Zu jener Zeit war der hohe Blockwall von den Schmelzwassern in Gestalt eines reifförmigen See's umkreist, an dem der Schussenrieder Mensch sich ansiedelte; heute ist derselbe, wenig unterbrochen, in Gestalt von weit sich ausdehnenden, durch Wasserabfluss und lehmige Einschwemmungen aus ihm hervorgegangenen Heiden erkennbar.

Weiter westlich, im badischen Seekreis sind die Moränenbildungen schon bedeutend abgeschwächt, so dass Dr. Schill (1859) hierfür schwimmende Eisberge zur Erklärung derselben genügen.

Weit mehr machen sich die glacialen Bildungen bei Schaffhausen [34] am westlichsten Ende des Rheingletschers bemerkbar, wo endlich nach langer Stauung und harter Nagearbeit in die festen weissen Jurakalkfelsen des Randen der Durchbruch gelang, so dass sich nun die Abwasser des Rheinbassins mit denen des Rhone-, resp. Aar-, Reuss- und Linthbassins vereinigten, der Rhein deren frühere Arbeit beerbte und sicher ganz immense Mengen glacialen Schuttes mit sich entführte, immer aber noch bergweise Spuren früheren Besuches eines oder, wie mir scheint, zweier Gletscher in jenen Gegenden hinterliess. Flussterrassen mit Hegauersteinen, Klingsteinen, im Klettgau deuten freilich darauf hin, dass auch schon vor der Eiszeit, die jene Stauung durch ihren Schutt im Gefolge hatte, die Abwasser des Boden-

sees, der Rhein, eine westliche Richtung eingeschlagen, sich mit den Gewässern der nordwestlichen Schweiz vereinigt hatten, der Nordsee zuflossen, wie anderseits, dass die Erhebung eruptiver Kegel im Hegau zeitlich dieser Flussrichtung vorausging. Mehr als an der Nordstirn haben hier die Wasser das glaciale Material umgemodelt, das noch bis 600′ über dem Niveau des jetzigen Rheinspiegels gefunden wird. Alte bekannte Felsarten, die uns häufig in Schwaben begegneten, die im Schutt des Canton St. Gallen und Thurgau besonders auffallen, die sog. Leitpetrefacten des Rheinbassins, u. A. der grüne Juliergranit, der merkwürdige einzige Pontegliasgranit lassen keinen Zweifel zu, und die Begleitschaft derselben mit Phonolitporphyr des Hohentwiel[35] und Palaganittuffes des Hohenstoffeln weisen zu deutlich den Weg, den sie gemacht, wenn sich auf dem Hohentwiel[35] auch keine Felsrundungen und keine alpinen Blöcke fänden. Schon hervorgehobene Ursachen, dann aber auch die Betheiligung von vom Schwarzwald entsendeten Eis- und Wassermassen, — in jener Gegend finden sich charakteristische Schwarzwaldgesteine — machen die Geschichte jener Gegend um so schwerer entwirrbar, da auch vom Süden her ein Arm des Rhein- und Linthgletschers seine Eismassen bis hierher verschob und den Jurafels polirte und kritzte.

Gestatten Sie mir nun nur noch, die Moränenlandschaft zu beschreiben, die ich am fleissigsten durchstreift.

Ein entschieden mehr geordnetes Bild bietet sie im Canton Aargau, wo die Stirnmoränen des Reuss- und Linthgletschers niedergelegt, so weit nicht Tagwasser den an den Hügeln aufgeschütteten, glacialen Schutt wegwuschen, noch recht vollständig erhalten sind. In den allgemeinen westlichen Wassersammler der Schweiz, das Aarthal, münden die ziemlich parallel zu einander, spätestens zur Tertiärzeit in der Molasse ausgewaschenen, ziemlich südost-nordwestlich verlaufenden Thäler der Suhr, Wyna, Aa, Bünz, Reuss und Limmat getrennt durch die gleichlaufenden Molassehügel. Auf diesem so ausgeprägten Relief schmiegt sich nun der erratische Schutt in einer Art an, wie er kaum sprechender anderswo dem von Gastaldi gewählten Bilde eines Gletscher- oder besser Moränen-Amphitheaters entspricht. Den Sitzreihen im Amphitheater vergleichbar ziehen sich den Hügeln entlang mehrere übereinander aufgestreute Terrassen, von denen, analog grösseren Logen, sich je die beiden Enden durch einen

nun weitaus mächtigeren, das Thal in Gestalt eines Halbmondes quer durchziehenden Blockwall verbinden, während die thalaufwärts liegenden Enden mit den Längsterrassen des Nachbarthales zusammenhängen. Ganz entsprechend der sich thalabwärts senkenden Oberfläche der Eismasse senken sich den Bergen entlang die aufgestreute Längsterrassen allmälig den hintereinander aufgestellten, ihnen zugehörigen Querwällen zu, welche öfter bis 150′ die Schuttterrassen, mit welcher die Sohle des tertiären Thales vollgeschüttet ist, überragen und parallel hintereinander die Stationen, die längere Zeit inne gehabten Ufer, beim ruckweisen Rückschreiten des Gletschers, der sich in zungenförmigen Eismassen in diese Thäler ergoss, uns bezeichnen.

Thalaufwärts, in der Tiefe der Arena, so zu sagen gestützt durch die unterhalb befindlichen Dämme, sind mehrere dieser Thäler mit kleinen, gestreckten, freundlichen See'n, das Seethal sogar mit deren zwei geschmückt, und wo dieselben fehlen, stellen meist grössere Torfmoore als die Reste im weiteren Verlaufe der Diluvialzeit ververschütteter See'n, die frühere Existenz solcher durch die Vertiefung der Abflussrinne zusammenschrumpfender See'n ausser allen Zweifel. Da der Gletscherschutt von einem dichten für Wasser nicht durchlassenden Lehm durchzogen ist, letzterer sogar oft die Hauptmasse darstellt, so bilden sich allenthalben, wo die Bodenverhältnisse einer vollständigen Dränirung nicht besonders günstig waren, Sümpfe und Torfmoore, so dass das Vorhandensein solcher rückwärts auf Gletscherschutt schliessen lässt, wenigstens innerhalb gewisser Gebiete. Die noch existirenden See'n werden also in mehr oder weniger ferner Zukunft einem gleichen Schicksal verfallen. Unter diesem Torf findet man meist als Beweis der früheren Gegenwart eines See's mehr oder minder mächtige Ablagerungen von Seekreide, eine dem heutigen Schlamm der Sümpfe und See'n ähnliche, theilweise aus Muscheln und Schneckenschalen bestehende, breiartige kalkige, weissliche Ablagerung. Das ist wohl auch das Bildungsgesetz der Hochmoore, von denen sich z. B. auch eines im Thale Ponts im Neuchateler Jura in 3300′, eines im Sentisgebiete bei Gais in 3000′ bis 3300′ Höhe findet, wie überhaupt der Torfmoore in der Schweiz, in Piemont und der Lombardei, wahrscheinlich auch im Nordosten Frankreichs und in Bayern.

Als das Wauwylermoos [26] bei Sursee [70] noch ein seichter See

war, richteten hier Pfahlbauende Ahnen ihre Heimstätte auf und entnahmen den Blockhügeln die zäheren Gesteine, den Serpentin und Diorit zur Herstellung ihrer Geräthschaften und Waffen.

Die nähere Untersuchung dieses Terrains hat von Neuem die Discussion über die Entstehung der Randsee'n aufgeregt; erlauben Sie mir hier etwas weniges zu verweilen und die Ansichten, die über die Ansammlung dieser See'n geltend gemacht werden, mit einander zu vergleichen. Wenn ich auch von der Ausbohrungstheorie Ramsay's und Tyndall's diesbezüglich absehe; — über Streifung der nach diesen Forschern ausgescheuerten Seeboden liegen, so weit mir bekannt, absolut keine Beobachtungen in diesem Gebiete vor, anderseits wäre es auch unerklärlich, warum der Gletscher nur an gewissen willkürlichen Punkten den Thalweg weiter ausgebohrt haben sollte; — so stehen sich doch die Vorstellungen, wenn sie auch mit Reserve ausgesprochen werden, insofern schroff entgegen, als Professor Rütimeyer in Basel diese grösseren Wasseransammlungen, die er mit Mühlberg auch erst aus der Diluvialzeit, vielleicht einer etwas früheren Periode derselben herdatirt, durch vom Jura her, also thalaufwärts erfolgte Hebungen entstanden hält. Die nach diesen Dislocationen der tertiären Thalsohle unterhalb der See'n entstandenen wellenförmigen Erhebungen in den Flussthälern wirkten als Dämme, Riegel, stauten den Fluss und bewirkten die Ansammlung des Wassers zu See'n oberhalb derselben. — Escher von der Linth und neuerdings besonders Mühlberg dagegen glauben diese Stauung einzig durch die oben beschriebenen Querwälle erklären zu können, halten sie also für ein rein glaciales Phänomen, für reine Moränensee'n. Mag diese letztere Ansicht auch nicht für die Bildung des Züricher Sees ausreichen*), obwohl die Moräne von Zürich [30], die von Richterswyl ca. 25 Kilometer misst, ohne Zweifel das ihrige beiträgt, die Gewässer des See's in ihrem jetzigen Niveau zu stützen, so hat sie doch, wie mir scheint, den thatsächlichen Verhältnissen nach zu schliessen, die grössere Wahrscheinlichkeit für sich, für die Bildung der kleineren Plateausee'n, des Greifen-, Pfäffiker- und

*) Ein Gleiches gilt auch für die grossen oberitalienischen See'n, vom Langensee bis zum Gardasee, während die kleineren, die in der Brianza, der See vom Comabbio und von Varese etc. reine Moränensee'n sind (Desor).

Katzensee's, des Manensee's, des Halwyler-[27] und Baldeggersee's[28] und des Sempachersee's, bei deren Aufzählung auch die verschiedenen Torfmoore genannt werden dürften. Gewiss ist es merkwürdig, dass, da nach Rütimeyer der Moränenschutt nicht unter das Niveau der See'n herabgehen soll, ihm also jede Mitwirkung abgesprochen wird, im einen der parallel laufenden Thäler, die doch gewiss unter gleichen Verhältnissen standen, keine, im anderen eine und in einem dritten sogar 2 Hebungswellen, die zu Seeriegeln wurden, existiren sollen. Indem Rütimeyer Dislocationen am Südabhange des Jura herbeizieht, glaubt er ferner durch einige, wie mir scheint, missverstandene Profile innerhalb des Wyna- und Seethales geleitet, dem Schutt, weil er stark gerollt und roh geschichtet ist, den glacialen Ursprung absprechen zu müssen, und da er die Schichten auf viele hundert Fuss Erstreckung sehr gleichförmig mit ca. 30° nach Norden fallend fand, die Hebung nachzuweisen. Letztere Erscheinung ist jedoch, abgesehen davon, dass das Fallen der Schichten nicht dem Thale zu sich zeigt, dadurch also nicht auf eine Thalsenkung, sondern vielmehr auf eine Bergsenkung oder Thalhebung deutete, eine ganz verbreitete Erscheinung. Aehnliches beobachtete ich auch mehrfach in der schwäbischen Moränenlandschaft. Es ist an manchen Stellen diese schiefe Schichtung des Erraticums mit der horizontalen Schichtung der Molasse, resp. des anstehenden Gesteins in unmittelbarem Contact, woraus unzweifelhaft hervorgeht, dass sie nicht durch Dislocation, sondern als Uebergussschichtung erklärt werden muss. Im Gegensatze hierzu hebt Mühlberg den in die Augen springenden Zusammenhang zwischen den Moränen und See'n hervor, und nimmt an, dass, wenn man den erratischen Schutt und die Flussterrassen unterhalb der Seen entfernen würde, dieselben total ausfliessen könnten. Freilich sind leider die einzigen zur Spruchreife qualificirenden Bestimmungen des Niveau's, der Form und des Aussehens der Seesohlen und die Feststellung der Natur, Lagerung und Mächtigkeit der das Thal erfüllenden Schuttcylinder, besonders ober- und unterhalb der Seebecken, noch nicht erbracht. Mühlberg glaubt z. B. die Tiefe des Halwyler See's kaum über 200′ schätzen zu dürfen, so dass seine Sohle noch beträchtlich höher, als der Einfluss des Aabaches in die Aare bei Wildegg[29] wäre. Der Aarepegel bei Wildegg ist nach den Angaben auf der Dufour-Karte ca. 350 M.,

also ca. 1170′, der Spiegel des Halwylersees [27] aber 1507′ über dem Meer — Niveaudifferenz 337′.

Für diese Ansicht spricht nicht allein, dass im Bachbett unterhalb des Halwylersee's nirgends Felsen anstehen; die diluvialen Geröllager innerhalb der Moränen sind Luzern [25] zu oft 60—80′ mächtig; der sogenannte Hägeler*) wird in den bedeutenden Griengruben des Wiggerthales erst in 50′ Tiefe erreicht. Ueber die Mächtigkeit und Qualität des die heutige Thalsohle bildenden Schuttes kenne ich besonders eine Thatsache (aus Kaufmann's Beiträgen), die aber ganz und gar gegen Rütimeyer's Behauptung, dass der Gletscherschutt nicht unter den Spiegel jener See'n reicht, spricht und die Eigenschaft der Wälle als Barren ausser allen Zweifel stellt. Im Rücken der den Baldeggersee [28] umgebenden Endmoräne, welche vom Halwylersee [27] durch eine sumpfige Ebene getrennt ist und die Thalsohle um 80′ überragt, erreichte man beim Graben eines Brunnens bei 34′ Tiefe noch nicht den Molassefels, nur loser Schutt wurde durchsenkt, in dem sich weiter unten auch grosse, grobe Steine vorfanden, ein Beweis, dass auch unter dem Spiegel des See's dieser glaciale Schutt dem Wasser als Lehne dient. Ueberhaupt enthält der Thalboden viele eckige Steine und auch gekritzte Kalkgeschiebe. Auch die grobgeschichteten, sortirten Lager, die Rütimeyer aufführt, scheinen mir ebenso gut für den glacialen Ursprung der Seen, als dagegen zu sprechen. Mussten nicht die thalaufwärts liegenden ungeschichteten Querwälle, indem sie die Wässer zu längerem, schwächer bewegtem Verweilen veranlassten, an ihrem Fuss eine geschichtete Anordnung erfahren?! Den Mangel oder die geringere Menge von Schutt im Bereiche der See'n und damit die hievon abhängige Wasseransammlung erklärt uns ziemlich ungezwungen ein rascher Rückgang des Gletschers über das von den See'n eingenommene Gebiet, nach welchem ein längerer Bestand sich durch eine neue bedeutende Endmoräne documentirte.

Schliesslich sei nur noch bemerkt, dass Rütimeyer's Hypothese umsomehr Bestechendes hat, als sie nicht blos diese ge-

---

*) Der volksthümliche Name für einen unterirdischen Wasserlauf auf einer diluvialen Lehmschicht, welcher sich durch das ganze Wiggerthal bis zur Aare hinab bewegt. Oberhalb Aarburg tritt er in einer höhlenförmigen Ausmüudung zu Tage, in die Aare.

nannten See'n, sondern auch die Jurasee'n, den Zürichersee und Bodensee ähnlich entstandenen Niveauveränderungen der ausgewaschenen Tertiärthäler beimisst, denen sich auch noch seitliches Schichtengefäll beigesellt.

Lang spricht auch von Wellenbewegungen, die sich in der Umgebung von Solothurn [10] auf die angrenzenden Molassegesteine erstreckt haben, sich als flache Wölbungen in den Molassehügeln des Gäu's u. A. zeigen.

II.

Die Geschichte der Verbreitung der alten Gletscher in der Schweiz und in Schwaben und ihres Schwindens.

Vorgetragen in der wissenschaftlichen Sitzung am 25. Juni 1875.

Lassen wir nun die Spuren in ihrer zeitlichen Folge sprechen, so entrollt sich uns ein Bild unserer Erdgeschichte innert des verhältnissmässig kleinen Umfanges der Schweiz und der angrenzenden Länder, so überraschend, gewaltig, wie das nach allen Seiten endlose Meer, ein Eismeer, dessen Ufer wir ebenso wenig übersehen, in dem die höchsten Spitzen und Gräte der Alpen, der Voralpen und des Jura gleich Inseln mit schroffen Ufern sich erheben, dessen Grenzen sich von Turin bis nahe an die Donau bei Ulm, von Süd nach Nord erstrecken. Eis soweit das Auge reicht! Während sich nach Süden von den Centralalpen nur 3 grosse Gletscher in das jetzt so sonnigwarme Oberitalien herabbewegten, sind es nach Norden 5 Riesengletscher, die mit ihren Seitenmulden die gesammte Schweiz in einen eisigen Mantel einhüllten. Dies sind der Rhonegletscher, dem sich westlich der Arvegletscher anschloss, der Aar-, der Reuss-, der Linth- und der Rheingletscher, an den sich östlich der Illergletscher, überhaupt die Eismassen der Tyroler und bayerischen Alpen anschlossen, während am nordwestlichen Ende vom Schwarzwald Eisströme südwärts drängten. Unter den durch ihre Blockspuren mehr charakterisirten Gletschern der Voralpen sind etwa mehr hervorzuheben die des Pilatus [18] und des Sentis [46].

Von den 3 südlich von den Schweizeralpen in die lombardische Tiefebene sich ausdehnenden quartären Gletschern ist der mächtigere der des Südabhanges des Montblanc [4] und des Monte Rosa, [2] der aus dem engen Thale von Aosta hervorbrechend das Land mit Schuttmassen bedeckte, die gegenwärtig Hügelzüge bis zu 1500′ Höhe bilden. Ihm schlossen sich der Tessingletscher und der Addagletscher an, von welchen der erstere aus dem Toce- und Ticinothal über den Langensee [65] vordrang, während der Addagletscher vom Splügen herunter, aus dem Bergell und hauptsächlich dem Veltlin entstammend, den Comersee [66] überbrückte und die, ebenfalls von Desor so anziehend beschriebene, jetzt so paradiesische Moränenlandschaft in der Brianza [67] zwischen den 2 Armen des Comersees [66] schuf, die zum Unterschiede von den oben beschriebenen Moränenlandschaften des Aargaues und Oberschwabens durch die hochragenden weissgipfligen Alpen, als nahem fast unvermittelten Hintergrund bevorzugt ist, abgesehen davon, dass der Glanz der italischen Sonne und die Mannigfaltigkeit der Bodencultur ihr einen Reiz verleiht, den jene nicht erreichen können. Auch der Lago d'Iseo [68] und der Lago di Garda waren mit Eismassen erfüllt, an deren südlichem Ende bedeutende Moränen sich anhäuften. Bekanntlich ist die Schlacht bei Solferino auf der Moränenlandschaft des Gardasee's geschlagen worden.

Erheben wir uns im Geiste zu jener fernen Zeit auf einen der höchsten Bergriesen, so muss sich ein Bild unserem staunenden Auge bieten, wie es sich s. Z. auf der Fronalp mir, ehe der Sonnenball über den Horizont emporsteigend die Nebelmassen zerstreute, so lebhaft ins Gedächtniss einprägte. Alles, das ganze, weite Hügelland zu meinen Füssen bis an die Abhänge des Jura war unter einem weiten Nebelmeer untergetaucht, aus dem nur die höheren Gipfel hervorragten. In eine kurze Zeitspanne drängten sich die Veränderungen während der Jahrtausende dauernden Eiszeit bis auf den heutigen Tag. Von der Kraft der Sonne zerflossen die Nebelmassen, und das Auge konnte sich an dem entzückenden Anblick des so vielgestaltigen Hügellandes mit seinen Seen, Städten, Wäldern und saftigen Wiesen erfreuen.

Wohl ungefähr zu gleicher Zeit, denn die Quellgebiete des Rhone-, Reuss-, und Rheingletschers liegen sich ja so nahe, nahm, gewiss auch aus denselben immer noch in ungewisses Dunkel gehüllten Ursachen, das Wachsthum derselben seinen Anfang. Es

füllten sich in der Centralmasse des Hochgebirges die Firnmulden bis zu 9000—10,000′ Höhe mit Eismassen; so weit sind im Wallis die Thalgehänge durch die alten Gletscher abgerundet, moutonnirt (Studer und Desor), und wie der Schnee, der Firn, das Eis sich vertical häufte, im selben Maasse dehnte es sich, dem Zug der Schwere folgend, thalwärts.

Enorm ist das Quellgebiet des Rhonegletschers[1], des am längsten und besten bekannten — sind doch in seinem Gebiete die so lange ungelösten Räthsel des erratischen Phänomens und der Diluvialgebilde gelöst worden — und die ausserordentliche Mächtigkeit desselben harmonirt denn auch mit den ihn speisenden Quellen der höchsten, umfangreichsten, an Schneegipfeln und tiefen Thälern reichsten Centralmasse, die auch jetzt noch ein Eisbehälter ist, dem keiner gleichkommt. Es sind die Gebirgsstöcke des Monte Rosa[2], des Matterhorns, der Hintergrund des Eringerthales und Bagnethales[44] etc. Tributpflichtig schlossen sich diesen, den südlichen Walliserthälern entströmenden Eismassen, die der Südostseite der Berneralpen und des Ober-Wallis und wenigstens zur Zeit der grössten Ausdehnung die des Mont Blanc[4] an. Er bedeckte das ganze obere Thal der Rhone vom Galenstock[1] bis zum Genfersee, erfüllte und überbrückte denselben, überschob das ganze Waadtland, bis sich ihm in seiner westlichen Richtung die Höhenzüge des Jura entgegenstellten, denen er, einer zähen Masse gleich, sich anbequemt und nun in zwei mächtige Zungen getheilt, theils südwestlich über Genf[8], den Mont Salève (1374 M. oder ca. 1000 M. über dem Seespiegel) überdeckend bis in die Umgebung von Lyon sich ausdehnte, theils nördlich sich wandte. Hier an dieser Bifurcationsstelle besass die Gletscheroberfläche noch eine absolute Höhe von nahe 5000′ (Chasseron 4820′, Favre.) Strahlig, in langgezogenen, divergenten Reihen marschirten auf der grossen Heerstrasse des Eisstromes nach ihrem Durchmarsche in mindestens ca. 7000′ zwischen dem Dent du Midi[6] und Dent de Morcles[5] sich ausbreitend, die einzelnen den grösseren Seitenthälern der Rhone entstammenden Mittelmoränen westwärts und nordwärts, die im Rhonethale als dunkle, fast parallele Bänder (Mittelmoränen) sich nun bei der Ausbreitung des Eisstromes ebenfalls mehr und mehr von einander entfernen.

Die linke Flanke nehmen die Schuttmassen des Mont Blanc[4] ein, unter welchen die von den nördlichen Ausläufern dieser

Gebirgsmassen, namentlich von der Crête d'Orny und der Westseite des Col de Ferret, wohl auch aus den Quellgebieten des Trientgletschers stammenden, ziemlich grobkörnigen, oft protoginartigen Granite die Hauptrolle spielen. So stellen sie an den Abhängen des Jura gegen das schweizerische Hügelland eine ununterbrochene Zone dar, dringen jedoch nur wenig tief in den Jurathälern vor, erreichen auch keine so beträchtliche, nördliche Verbreitung wie die andern Walliser Gesteine, welche Umstände Gujot zu beweisen scheinen, dass nur erst während der grössten Ausdehnung der Eismassen des gesammten Rhonegletschers die Eisströme der Nordseite des Mont Blanc, zum Theil vielleicht sogar über den Col de Balme, ins Rhonegebiet eingebrochen seien. Während dieser Zeit gelangten die Montblancblöcke ins Weite, bei geringem Rückzug des Gletschers dagegen blieb dieser Zuzug zum Rhonebassin aus. Es waren eben zu dieser Zeit der grössten Mächtigkeit die höchsten Gebirgsstöcke allein, welche Blöcke und Schuttmassen in die Ferne entsandten, während sich beim Rückgang des Gletschers auch die tieferen Abhänge an diesen Lieferungen betheiligten, die zuvor durch den Gletscher selbst vor Verwitterung geschützt waren.

Die rechte, östliche Flanke nimmt die mit den merkwürdigen nach ihren pflänzlichen Einschlüssen der Steinkohlenperiode angehörigen Quarzconglomerate (Valorsinconglomerat) des Südabhanges des Dent de Morcles[5] etc. gekennzeichneten Seitenmoräne ein, deren Elemente sich u. A. in Gestalt gewaltiger Valorsinblöcke oberhalb und östlich von Chatel St. Denis (Canton Freiburg) unter dem Dent de Lys und Mont Corbettes in einer Höhe von 4634′, ja noch weiter östlich, in den Thälern fanden, indem sich die von der Diablerets und dem Oldenhorn niedersenkenden Eiszungen diesem grössten quartären Gletscher anschlossen.

Dieser Trümmerlinie schliesst sich nach Westen diejenige an, welche die Arkesine, chloritischen Gneisse, Chlorites granuleux und Chloritschiefer zusammensetzen, die ihres Ursprungs halber von Gujot, dem man vor Allem die Klarstellung, wenn ich so sagen darf, der Reagentien auf die einzelnen Gletschergebiete verdankt, die penninischen Felsarten genannt wurden. Diese Längsmoräne scheint einer Zeit etwas geringerer Mächtigkeit, aber verhältnissmässig langer Dauer in ihrem Bestande ihre Entstehung zu ver-

danken; Gujot will diese Felsarten stets tiefer als die Granite des Montblanc angetroffen haben.

Noch weiter östlich oder mit ihnen vergesellschaftet bilden die Felsen der nördlichen Abhänge des Monte Rosa[2] und die Granite des Oberwallis eine fernere Zone; es sind die aus dem Saasgrat stammenden, in den Alpen sonst so seltenen Eklogite und Euphotide und die Serpentine des Monte Rosa.

Ihre Verbreitung geht jedoch nicht entfernt soweit, als die der chloritischen Felsen; in ihrer nördlichen Verbreitung überschreiten sie kaum das bei Aarburg in das Aarthal einmündende Wiggerthal, wo sie zu den Seltenheiten gehören. Ueberhaupt mehr nach Norden mischen sich die Felsarten, die am Durchgang bei Martigny[7] jedenfalls ziemlich scharf nach Mittelmoränen geschieden waren, mehr und mehr; so fand ich z. B. am Born bei Aarburg auf Jurafels aufsitzend die chloritischen Gneisse etc. mit den Graniten des Montblanc einträchtlich zusammen. Ausser den genannten Felsarten begegnet man noch einer Unmasse verschiedener Gesteinsarten, deren Heimat meist kaum aus ihrem Ansehen erkannt werden könnte*), wäre ihren Begleitern nicht der Heimatschein auf der Stirn geschrieben; überhaupt so mannigfaltig die Felsen sind, aus denen die Alpen aufgebaut sind, so vielartig sind die grösseren und kleineren Trümmer in ihrer Mischung, aus denen der glaciale Schutt besteht. An der Hand solcher Fragmente ist es nun möglich, die Bewegung des Gletschers zu verfolgen und sogar im Einzelnen die Phasen seiner Entwicklung zu erkennen, wenn man die Gesteinsschrift scharf genug ins Auge fasst.

Mehr und mehr senkte sich der Eisstrom, nahm aber trotzdem noch über die verschiedenen Einsattelungen des Jura seinen Weg, so dass sich Blöcke bis auf die zweite Jurakette verbreiteten; selbst westlich über den Jura hinaus bis auf französisches Gebiet z. B. bis Morteau und Pontarlier sind die erratischen Blöcke der Alpen gewandert. Mit einem geringen Gefäll von 0,5—0,7 % überfluthete er den Canton Solothurn, dann den Canton Aargau und Baselland, immer noch in einer Höhe, dass einzig die höchsten Spitzen des

---

*) Unter den hier mehrfach sich findenden Trümmern weisen Verrucanoartige Gesteine nach der Gegend von Sitten und grüner oder grauer Taviglianazsandstein nach den Diablerets etc. als ihrer Heimat.

Solothurner und Aargauer Jura aus dem Eismeer hervorragten und trifft endlich noch 500′—670′ mächtig den Rhein bei Basel[12] und Kaiserstuhl. So war der Weissenstein[45] unter Eis; denn bei Solothurn reichen die Walliser Blöcke bis 4057′ hoch, somit 2630′ über der Thalsohle; nahe unterhalb Aarau gehen sie bis 2160′ hoch an der Gysulaflue[11] hinauf, also hier noch ungefähr 1000′ über dem Aarspiegel; nahe Basel kamen u. A. beim Schloss Wildenstein in einer Meereshöhe von 1290′ alpine Gesteine beim Brunnengraben zum Vorschein (Albr. Müller); es ergibt sich hieraus, wie schon gesagt, eine Minimalmächtigkeit von 500′ über dem jetzigen Baseler Rheinspiegel. Mühlberg verzeichnet sogar den Fund eines Dioritblockes von 50 Cub.-F. auf dem Buschberg bei Wittnau, etwa 1 Meile südlich des Rheines, in einer Höhe von 2330′, also ca. 1300′ über dem Rheinspiegel bei Säckingen. Der nördlichste Punkt in östlicher Richtung, in dessen Umgebung Walliser Blöcke aufgefunden wurden, ist der Einfluss der Aare in den Rhein. Besonders sind es die chloritischen Felsen der penninischen Alpen, welche die äusserste, glaciale Tirailleurreihe einnehmen, begleitet aber auch ziemlich weit nach Norden von wenigen Valorsinconglomeraten (Sulz im Frickthal), Euphotiden (Benken bei Aarau), ja auch von den Porphyren der Pisse vache (Hungerberg bei Aarau); der östlichste Punkt, an dem u. A. ein dem Monte Rosa[2] entstammender Euphotidgabbro angetroffen wurde, ist nur etwa 7 Stunden westlich von Luzern[25] entfernt. Eigene Beobachtungen, wie auch solche von Bachmann und Kaufmann bezeugen, dass der Gletscher über Burgdorf, das Emmenthal westlich vom Napf für lange sich soweit nach Osten ausgebreitet habe, während in vorliegender Sammlung Piecen aus der Umgebung von Zofingen, die von Herrn Prof. K. v. Fritsch bestimmt sind, die Bedeckung des Wiggerthales und der niederen Hügel entlang desselben bis nahe an die Aare durch den Reussgletscher während einer späteren Zeit ausser Zweifel stellen. Rhone- und Reussfündlinge finden sich hier somit nebeneinander aufgestreut.

Sehr befremdend ist der Mangel von Rhonefündlingen nördlich des Rheines zwischen Basel[12] und Kaiserstuhl, wo der Gletscher nach der auf obige und andere Beobachtungen gestützten Berechnung doch auf die südlichen Abhänge des Schwarzwaldes aufstossen musste. Zwei Wege wurden eingeschlagen, dieses Räthsel zu lösen. Ein aus den Thälern des Schwarzwaldes her-

vorbrechender Eisstrom — ein Schwarzwaldgletscher[VII] — sollte jenen in seinem Vorrücken aufgehalten haben und wirklich werden zur Begründung dieser Ansicht in den Geröllmassen des nördlichen Aargaues am Nordabhange des Jura charakteristische Gesteine des Schwarzwaldes z. B. röthliche Granite gefunden. Die andere Erklärung, der ich jedoch aus mancherlei auch im Verlaufe dieses Vortrages vorgebrachten Gründen nicht so beträchtlichen Einfluss beimessen möchte, gibt die Möglichkeit einer fortgesetzten, langsamen Hebung des Juragebirges nach der Glacialzeit, die also eine geringe Höhe der Jurapässe zur Zeit der grossen Gletscher voraussetzen würde, in Erwägung.

Wenn auch eine langsam sich fortsetzende Hebung der Alpen während der Diluvialzeit nicht unwahrscheinlich ist, — ja die hier erörterten Verhältnisse mögen sie sogar sehr plausibel machen —, so würde daraus doch nicht nothwendig eine solche des Jura folgen; sind doch beide Vorgänge, die Aufrichtung der Alpen und die Faltung und Hebung des Jura, wenn auch ungefähr gleichzeitig, doch ziemlich unabhängig von einander. Mir schiene, dass dann auch eine Niveauerhöhung des gesammten südwestlichen Deutschlands gefolgert werden müsste.

Nirgends bezeichnet uns hier eine Endmoräne die Ufer des Rhonebassins in seiner grössten Ausdehnung. Bedenken wir, dass, als die Eismassen an ihrer Hauptquelle bis 9000—10,000′ in die Höhe stiegen, die aus denselben hervorragenden Gebirgsmassen, resp. ihre gegen die Firnfelder abstürzenden Wände nicht entfernt so beträchtlich waren, — auch wenn wir uns die Alpen um ein ziemliches höher denken, als zur Zeit des Rückganges, der die grossen Moränen im Tiefland entstammen —; dass ferner bei dem geringen Gefäll von 5—7 pro Mille trotz der weiten Ausdehnung, über die sich der Zuwachs von Eis verbreitete, die Bewegung eine sehr langsame war, so muss gewiss der Schutt auf eine solche enorme Fläche vertheilt gegen die Ufer verhältnissmässig recht dünn gesät gewesen sein, während derselbe mehr und mehr zunimmt, je mehr wir uns dem Stammort des Gletschers nähern. Ich verkenne nicht, dass der Rheingletscher durch seine nicht unerheblichen Schuttmassen bei Biberach[58] etc. mit dem Rhonebassin in einen merkwürdigen Gegensatz geräth. Erlauben Sie, Ihnen aber in Erwägung zu geben, dass die die Rheinmoränen bereichernden Thäler bis fast zum Bodensee reichten,

dass ferner die Schuttmassen viel weiter entfernt von den Quellen in einem verhältnissmässig engen Thal gefasst, zusammengehalten waren, während der Rhonegletscher bei St. Maurice [7] hervorbrechend schon sofort eine ausserordentliche Ausdehnung in die Breite erhält, dass ferner die grösste horizontale Ausdehnung bis Biberach doch immerhin beim Rheingletscher nur ungefähr die Hälfte derjenigen des Rhonegletschers betrug.

In dieser enormen Erstreckung, die vom Galenstock [1] über Martigny und Solothurn [10] bis an den Rhein ca. 327 Kilometer, also ca. 44 deutsche Meilen misst, wurde dieser Riesengletscher in der Nähe von Bern [17] in der Flanke von dem vom Berner Oberland herniedersteigenden, mit dem Kandergletscher vereinten Aargletscher [II] getroffen, der so in seinem Laufe thalwärts bei Bern [17] und Hasle bei Burgdorf aufgehalten, beträchtliche Endmoränen in und um Bern ablagerte und wohl in der Folge, wie mir mehrere Funde in der Umgebung von Zofingen beweisen, dem mächtigeren Walliser Strom Theile seiner Trümmer zum weiteren Transport übertrug. Aus dem Quellgebiet der Aare, aus den Thälern der Lütschinen, Kander und Simme hervorquellend lehrt uns die Höhe, bis zu welcher die berühmt gewordenen Brombergerhörner am heutigen Aargletscher polirt und gerundet sind, über die ebenfalls colossale verticale Mächtigkeit der Eismassen des doch verhältnissmässig nur ein kleines Gebiet bedeckenden Aargletschers. Die schroffen Höhen, die den Thuner- und Brienzersee umfassen, 2800′ über ihrem Spiegel, auch sie waren im weiten Eismeere untergetaucht, ja es reichen sogar Blöcke hier bis zu einer Höhe von 6000—6300′; (im Haslithal sind die Felswände 2000′ über der gegenwärtigen Thalsohle geglättet).

Auf seinem Rücken trug er Mittelmoränen, die durch ihre charakteristischen Gesteinsarten, nach den einzelnen Thälern, denen sie entstammen, zurückweisen und sich endlich zu einer mächtigen Endmoräne vereinigen. Nun nimmt es uns nicht mehr Wunder, sondern ist uns ein neuer Beweis des von Gujot am Rhonegletscher aufgefundenen Gesetzes der Verbreitung der Felsarten, wenn auf der rechten Seite vorherrschend die Granite der Grimsel und die Gadmengneisse, auf der linken dagegen Fündlinge aus Lauterbrunnen und dem Kanderthal angetroffen werden. Aber auch nur die Gletschertheorie bietet in allen Détails für die

thatsächlichen Erscheinungen die glaubwürdigste, zweckdienlichste Erklärung. Wie sollte es einem Anhänger der unter Sartorius von Waltershausen wieder aufgetauchten Hypothese, dass der Moränenschutt durch schwimmende Eisschollen hergeführt worden sei, gelingen, diese reihenweise Aufstellung von durch ihre Gesteine gekennzeichneten Längsmoränen zu erklären?! Wie wäre endlich anzunehmen, dass die schuttbeladenen Eismassen dicht nebeneinander, alle in gleichem Abstand vom Ufer des See's, auf dem sie herumvagirten, Halt gemacht und geschmolzen seien?! Abgesehen davon können aber auch keine Spuren von einem das Festland überschwemmenden, kalten Meere während der nachtertiären Periode gefunden werden. Bedürfte es eines weiteren Beweises, eine mir letzten Herbst von Prof. Bachmann in Bern gewordene briefliche Mittheilung würde die Einwürfe zerstreuen, indem es ihm im Gebiete des Aargletschers, am Längenberg[16], 3 Stunden von Bern[17], gelang, prächtige und z. Th. colossale Strudellöcher oder Riesentöpfe aufzufinden. Neben Fündlingen, Moränen, geritzten Steinen und Rundhöckern bilden diese in harte Molasse eingenagten bis 14′ tiefen Kessel mit spiralig ausgeschliffenen Wandungen einen überzeugenden Beweis der Action quartärer Gletschermühlen.

Während so der Hauptarm von einem mächtigen, von Süden kommenden Eisstrom eingeschränkt, vielleicht sogar überschoben und bei Seite gedrängt wurde, entsendete der Aargletscher noch nach Norden über die Einsattelung des Brünigpasses [14] (3350′) nach Obwalden einen zweiten Arm. Auf dem Brünig findet man nach Osten gerichtete Ritzen auf den wohlpolirten Kalkfelsen. Hoch den Sarnersee überbrückend — Blöcke von Grimselgranit sind Zeugen seines Durchpasses —, drang er nordwärts, den Pilatus zur Linken, — von dessen zackigen Höhen selbst Gletscherströme nach Westen sich ergossen —, bis er durch den vorspringenden Winkel des Stanzerhorns [19] nach Westen sich wendend auf den von Osten über den Vierwaldstädtersee ausgebreiteten nach Westen sich senkenden Reussgletscher[III] stiess und nun mit ihm verschmolz, so dass ihre Trümmer nun vereint ihre Wanderung thalwärts fortsetzten. Die von der Centralmasse des Gotthard [20] aus den Thälern des Cantons Uri, aus dem Engelberg- und Muottathal herabfliessende, mächtige Eismasse, die u. A. die Kalkfelsen zwischen Brunnen und Gersau glättete, ja stark polirte und nicht selten

mit horizontal verlaufenden Ritzen versah, ist es, die in ihrer westlichen Grenze dem Rhonegletscher seine östliche Grenze setzte.

Doch greifen wir nicht vor. Aus dem engen Thale zwischen Pilatus [18] und Stanzerhorn [19] hervortretend sehen wir den Rossberg [23] und Morgartenberg, auch die Hochflue [21] und Rigikulm [22] als Inseln aus dem sie umfassenden Eismeer hervorragen. Bis 4125′ am Rigi [22], ja an der Hochflue [21] bis 4670′, also 3500 bis 4100′ über dem Boden des Luzernersee's, reichen die Blockmassen, die nun eine ganz andere Zusammensetzung, ein anderes Ansehen annehmen. Es sind die aus dem Eis hervorragenden Gipfel zu den Seiten des Reussthales, des Muottathales etc., deren Fragmente nun den breiten Eispfad bezeichnen. Besonders charakteristisch sind für das Reussbassin die Porphyre der Windgelle mit rother, grauer oder grüner Grundmasse, eine Felsart, die übrigens auch im Rhonegebiet, nach Favre von der Pissevache in Unterwallis stammend, gefunden wird. In viel grösserer Menge treffen wir dann oft in sehr bedeutender Höhe die Granite und Gneisse des Gotthard [20] und des oberen Reussthales, die beim Volk den Namen »Geissberger« führen.

Bedenkt man, welch' endlose Mannigfaltigkeit die verschiedenen Granit- und Gneissabänderungen darstellen, wie viele allmälige Uebergänge in verwandte krystallinische oder unvollkommen krystallinische Gesteine innerhalb des elastischen Rahmens des vulgären Schulbegriffes von Gneiss statt haben, so können diese Gesteine auch für das geübte, kundige Auge ihrer Heimat nach zweifelhaft sein. Wenn überhaupt unter den Trümmern der einzelnen Gletscherbassins solche sehr ähnlichen Ansehens sich finden, so kann das nicht befremden, da ja in den Centralmassen des Gotthard und Finsteraarhorn sich so zu sagen diese Gebiete, gleichwie die Quellen der Rhone, der Aar, Reuss und des Rheines berührten, so dass die östliche Seite desselben Gebirgsstockes seine Trümmer nach Norden entsandte, während die der westlichen Seite in weiter Ferne von jenen im Westen ihren zeitweiligen Ruhepunkt fanden.

Aber auch die mächtigen Kreide-Voralpen der Unterwaldner, Urner, Schwyzer und Glarner Gebirge stehen den krystallinischen Alpenzacken als Blockspender nicht nach, und hiezu gesellen sich noch die bunte und Kalk-Nagelflue des Rigi und Rossberg und die eocänen Taviglianazsandsteine etc. Daher sind denn auch die

Reussfündlinge nicht entfernt so charakteristisch; es ist beim Reussschutt mehr das Ensemble, das Zusammensein mehrer Felsarten, das ihn kennzeichnet. Doch lässt sich auch hier eine zonenartige Anordnung der Erratica nicht verkennen. Im westlichen Theile des Reussgebietes spielen die grünen Alpengneisse und dunkeln Kalke, im östlichen dagegen, oft in enormer Grösse, die Granite des Gotthard die Hauptrolle. Die Porphyre der Windgelle fehlen zwar im Westen nicht ganz, kommen aber, wie die Nagelflue hauptsächlich in Begleit der Gotthardgranite vor.

In breitem Strome westlich des Rigi's [22] wieder vereinigt, dehnt sich nun die Eiswüste, die sich bald nach dem Heraustritt aus dem Reussthal durch Hochflue und Rigi in zwei Arme getrennt hatte, über den Canton Aargau. Keiner der Molasseberge, die bis 3000′ Meereshöhe erreichen, entbehrt auf seinem Gipfel des erratischen Reussschuttes, keiner sah somit aus dem Eise hervor. Dem Lauf der Wigger und Aare entlang staute er sich endlich an dem von Süden kommenden Rhonegletscher, begrenzte diesen in seiner östlichen Ausdehnung und verschmolz mit ihm, wodurch u. A. Reussblöcke sich sogar bis auf die Höhen des Kettenjura verirrten. In's Limmatthal schob er sogar eine Zunge vor und erreichte mit seinem nördlichen spitzen Ende nahezu den Rhein, überholt und in die Mitte genommen von dem Wallisergletscher [I] und dem von Osten anrückenden Linthgletscher [IV], mit dessen Schutt die Reusserratica in ziemlich breitem Streifen gemengt sind, so dass sich eine Grenzlinie kaum ziehen lässt. Auch ihm gebrechen grössere moränenartige Anhäufungen an seinem Ufer, so dass der Schluss wohl kaum gewagt ist, dass dem colossalen, langsamen, ersten Wachsthum ein relativ ziemlich rasches Abschmelzen folgte.

Die rothen Ackersteine, Sernfconglomerate bezeugen ein neues Gletschergebiet, dessen Spuren uns an die Abhänge des Linth- und Sernfthales [56] führen. Kaum wollen sich die in diesen Firnmulden angehäuften, vom Glärnisch und Tödi sich herabsenkenden Eisströme ins Weite entfalten, so vereinigen sie sich mit dem über den Wallensee [55] ins schweizerische Tiefland sich ergiessenden linken Arm des Rheingletschers [V], dessen Quellgebiet dasjenige des den ganzen Canton Glarus erfüllenden Linthgletschers weit übertrifft; sie werden nach links geschoben und dringen in ihrer südwestlichen Erstreckung bis zum Gubel [47], an dem sich Verrucanoblöcke bis 3330′ hoch erheben und sich die Seitenmoräne des

Linthgletschers und des vom Rossberg [23] und Morgartenberg kommenden Gletschers vereinigt und vermengt haben. Hier auf dem Plateau von Neuheim [24] bei Menzingen [24] zeichnen sich die Diluvialgebilde wieder ganz eigenthümlich durch ihre Oberflächengestaltung aus. Man zählt circa 50 kleinere und grössere, unregelmässig gestellte und gestaltete, nach oben oft schmal auslaufende Hügel, zwischen denen nicht selten flache sumpfige Niederungen Platz nehmen. Der Schutt aus Sand, Kies, rundlichen und eckigen Blöcken zusammengesetzt, Sand und Kies meist deutlich geschichtet, ist von meist faust- bis kopfgrossen, gerundeten Steinen gekrönt. So erhält, wie Gujot treffend bemerkt, dieses kleine Plateau das eigenthümliche Aussehen einer vulkanischen Gegend. Näher untersucht sind aber diese Gebilde erst recht nur Wassergebilde. Das aus vielen gröberen, widerstandsfähigeren Geschieben, Blöcken gebildete Dach schützte und erhielt den unterliegenden feineren Schutt vor den tiefer nagenden, zerstörenden Wirkungen der Wasser und es entstanden Hügel in derselben Weise, wie die bekannten Erdpyramiden bei Botzen in Südtirol.

Während sich also die Trümmer des Sernf- und Linththales links halten, der Albis und Ütliberg unter dem Eis verschwinden, welches die Trümmer bis Lenzburg [29] im Aargau verbreitete, überdecken die des Rheinthales mit jenen die Hügelgegend des Cantons Zürich und Thurgau. Welchen Umfang und welche Höhe diese vereinten Eisströme einnahmen, zeigt zur Genüge, dass sie nur wenige hundert Fuss unter dem Gipfel der Lägern [32], deren Höhe 2870′ ist, vorbei nach Norden weit ins Gebiet des Grossherzogthums Baden vordrangen, wo nahe dem Rhein der Gletscherschutt sich noch auf Höhen findet, die um 700—800′ sich über das benachbarte Aar- und Rheinthal erheben. Diesem von Süden und Südosten kommenden Eisstrom glaube ich den im ersten Vortrag erwähnten Schliff auf anstehendem Jurakalk bei Jestetten, in der Nähe von Schaffhausen [34], zuschreiben zu dürfen, der den Irchel [33] 2153′ überschiebend mit Schutt bedeckte, welcher sich in der Folge zu löcheriger Nagelflue verkittete. Ihm entstammen auch die colossalen Sernifitblöcke des Klettgau's, von denen Schill, Merklein und Girtanner berichten. Der für die erratische Verbreitung der linken Rheinseite charakteristische sog. Pontegliasgranit bezeichnet vor Allem diese vom Rheingletscher westlich eingeschlagene Richtung. Mit grossen Sernifitblöcken, auch Nagelflueblöcken

zusammen findet er sich auch in den auf seinem Rückzug abgelagerten Moränen des Riedthales und bei Würenlos zwischen Lägern [32] und Altberg.

Doch kehren wir ins Mutterthal dieses Eisstromes zurück, so ergiesst sich uns entgegen, indem wir uns von Sargans südlich wenden, ein Gletscher, dessen Quellen in ihrem oberen Verlauf hart an die des Reuss- und Linthgletschers hinstreifen, in ihrem höchsten und südwestlichsten Ursprung nur wenig von den östlichen des Rhonegletschers entfernt sind, die sich auf der östlichen rechten Seite über weit entwickelte, bis zur mächtigen Silveretta-[52] gruppe hinaufreichende Thalschaften ausbreiten, in ihrer südlichsten Erstreckung, das Oberhalbsteinthal hinauf bis zum Julier [49] erheben. Dies ist der ungeheuere Rayon, innerhalb dessen alle die fremdartigen Gesteine der Bodenseegegend und Schwabens vom Quarzkorn an bis zum erratischen Block, der tausende von Centnern wiegt, einmal einen Theil des festen Erdgerüstes als anstehender Fels gebildet haben müssen. Breite Gletscherzungen senken sich aus dem Prättigau[51] und dem Montafun[50] dem Hauptstrome zu, dessen grösste Entwickelung noch immer sehr eingeengt sich nun, nachdem er den oben schon besprochenen, schmalen linken Arm über den Wallenstadter See[55] entsendet hatte, nordwärts richtet, vorbei am Sentisstock [46] über den Gäbris [41] 3890′ westlich sich weit über den Canton St. Gallen und Thurgau ausbreitend und seine Schuttmassen, einzig dem linken, blockspendenden Ufer entsprechend, von Ost oder Südosten her bis Schaffhausen[34] hinaus zerstreuend. So war der vom Sentis [46] und den Churfirsten entspringende, bis zum Speer und der Hörnlikette sich erstreckende Gletscher, der Sentisgletscher[VI], von allen Seiten von seinem viel bedeutenderen Nachbarn, dem Rheingletscher umfasst und begrenzt. Seine Gesteine leitete er wohl auf jenen über, was die Nummulitenkalke Oberschwabens zu beweisen scheinen. Das Gefäll des Sentisgletschers berechnete G u t z w i l l e r auf ca. 1,5 % (51′ 32″), während das des Rheingletschers ungefähr 0,4 % betrug. Endlich tritt der Rheingletscher von allen Seitenthälern mit Blockmassen bereichert, bei Werdenberg noch zu einer Höhe von 4300—4500′ reichend in einer Mächtigkeit von über 3000′ über den Bodensee und das Appenzeller Vorland und verbreitet sich im Osten von den Vorbergen des Bregenzerwaldes und Algäu — davon geben u. A. auch die schön polirten Sandsteinfelsen am

südlichen Absturz des Gebhardsberges[39] und der grossartige, bei der Riedenburg [40] bei Bregenz aufgefundene Gletscherschliff*) Zeugniss — und den jenem entfliessenden Eismassen, dem Illergletscher begrenzt, in enormer Ausdehnung über Schwaben, überschiebt auf seinem Weg die höchsten tertiären Höhen, trifft die auf mehr als 2000′ Meereshöhe sich erhebende Meeresmolasse, vielleicht etwas durch sie gestaut, und erreicht nördlich von Biberach [58] ungefähr bei Warthausen seinen nördlichsten Punkt.

Ob, wie Prof. Steudel, der sich um die Erforschung der erratischen Verhältnisse Schwabens so viel bemüht, vermuthet, die an der rauhen Alb sich zerstreut findenden Quarzblöcke alpinen Ursprungs sind, so dass sich die nördlichste Grenzlinie von Schaffhausen [34] nach Ulm zöge, möchte ich kaum glauben; sind uns doch im Rhonegebiet z. B. die gneissigen Gesteine der soweit entfernten Walliserthäler erhalten. Warum sollten die an den Ufern des Rheingletschers deponirten grösseren Trümmer mit einziger Ausnahme der Quarzite bis auf den letzten Block den atmosphärischen Einflüssen erlegen sein? Dr. Schill leitet dieses Quarzgerölle von zerstörter, tertiärer Nagelflue ab, die in Oberschwaben kaum vorhanden, im Badischen beträchtlich sein soll.

Im Gegensatz zum Rhonegletscher etc. ist die weiteste nördliche Grenze des Rheingletschers, indem die Scheitel des Tertiär-

*) Das sogenannte Gletscherfeld von Rieden[40] bei Bregenz gehört auch, wie der Gletschergarten bei Luzern[25] und am Längenberg[16] in die Kategorie der vereinigten Gletscher- und Wasserwirkungen; nicht allein, dass der niedrigere vorliegende, auch nach Norden sich mit ca. 30° Gefäll senkende Molassesandsteinrücken auf weit hin, nachdem man zum Zweck der Anlegung eines Steinbruches die Humusdecke abgehoben hatte, geglättet erscheint; in die geschliffene Fläche sind in verschiedenen Abständen 1 bis 4 Fuss tiefe, 1 bis 2 Fuss breite und mehre Fuss lange, in der Richtung der Bewegung des Gletschers, also Süd-Nord verlaufende Furchen mit sauber gerundeten Randflächen und Kanten eingeschnitten. Höchst auffallend sind ähnliche Rinnen, die jedoch auf die Richtung der oben beschriebenen senkrecht verlaufen, so dass die ganze Fläche zum Theil in grössere oder kleinere meist viereckige Felder getheilt erscheint. Wie in der Schweiz die Denkmäler der Eiszeit, oft mit erheblichen Kosten, vor dem Untergang bewahrt werden, so möchte es doch wohl die Pflicht der k. k. Regierung sein, dieses so hoch interessante Phänomen der Nachwelt zu erhalten. Jetzt ist das Gletscherfeld in dem Besitze der Gemeinde Rieden und rüstig ist man daran, gelegentlich der Ausbeutung dortigen Sandsteines, die Ausdehnung desselben mehr und mehr zu verringern.

randes regelmässig von einer vielfach steilen Stirn diluvialer Nagelflue von mässiger, wechselnder Mächtigkeit überdeckt sind, durch einen bis 60′ hoch sich aus der Hochebene erhebenden Wall, eine wirkliche Endmoräne bezeichnet, die freilich von den Gletscherabwassern zum Theil umgemodelt wurde, was sich aus dem Profil einer Kiesgrube bei Biberach, von Hauptmann Bach mitgetheilt, ergibt:

Geschichteter Kies	30′
Nagelflue	2′
Ungeschichteter Kies mit geritzten Steinen und Blöcken	10′
Schlammschicht mit geritzten Steinen (Grundmoräne) .	15′
Tertiärer Süsswassersand, sog. Pfosand	12′

Da die Nagelflue, resp. der mehr geschichtete Schutt, und ihr örtliches Vorkommen eine Stauung anzeigen, so erklärt sich, wie Probst hervorhebt, daraus leicht hierorts eine mächtigere Schuttanhäufung. Mit dem Zurückschmelzen wohl mehr sind die Lager Blocklehm in Zusammenhang zu vermuthen, die sich in regelmässiger Folge an die sich nach Norden auskeilende Nagelflue anschliessen, mit meist breitem Rücken, Kies und erratische Blöcke überdeckend, die Hügel gleich einem Mantel einhüllen wie z. B. am Scharben bei Essendorf. Wie wenn die Blöcke in dem wassergetränkten Schlamm tiefer eingesunken wären, stecken sie im Lehme und geben ihm den durch seinen Namen bezeichneten Charakter. Dass dieser Detritus nur in nächster Nähe der Moränen, also des wirklichen Gletschers entstehen konnte, im Gegensatz zu dem in den neuen Wasserrinnen in die Ferne entführten, der Blöcke entbehrenden Schlamm, ist einleuchtend. Die Schmelzwasser wuschen eben den feinen Gletschersand und Schlamm in die moosbewachsenen Tümpel.

Ein Nachweis von Längsmoränen, charakterisirt durch die petrographische Natur ihrer Gesteine, ist für dieses Gebiet nicht entfernt so gelungen, wie im Reuss- und Rhonebassin, was besonders darin seinen Grund hat, dass die Sedimentgesteine der linken Seite des Rheinthales sich in die rechte Thalseite hinüberziehen. So mannigfaltig und instructiv die Erfunde der schwäbischen Kiessgruben sind, so seien doch nur der grüne Juliergranit, der Serpentin und Gabbro des Oberhalbsteinthales und die für das Prättigau [51] charakteristischen Gneiss- und Hornblendeblöcke genannt; jedenfalls entstammen die dortigen Fragmente alle nach

den Bestimmungen des sachkundigsten Geologen ihrer Heimat, des Prof. Theobald, der rechten Rheinseite, während hier die Ponteglias[43]granite und die choritischen Felsarten von Dissentis und Tavetsch gänzlich fehlen.

Wenden wir uns nach Westen, so sind es wohl nur der Kopf des Hohentwiel [35], Hohenhewen und die Höhe, auf welcher das Stettener Schlösschen, Neuhewen, die Heimat Ekkehards liegt, die aus der breiten Eishülle hervorragten; denn bei Engen noch wurde in 2041′ Höhe von Merklein ein sehr grosser erratischer Block von schwarzem Thonschiefer mit noch mancherlei kleineren Alpengesteinen gefunden. Am Eingang des Sommerkellers auf Hohentwiel [35] bemerkte Merklein auf Blöcken auch Streifen, ganz ähnlich, wie auf dem Hohenhewen. Auch der Schienberg oberhalb Oeningen ist mit diluvialer Nagelflue bedeckt. Auf der Knauermolasse des Kohlfirst bei Schaffhausen [34] steht Nagelflue an und darüber wieder steinreiche Erde. Die jurassische Randenbarrière, in deren Thälern sich noch vielfach Gletscherschutt, jedoch nirgends über 2000′ vorfindet, liess den Rheingletscher nicht an den Schwarzwald herankommen, wie anderseits dieselbe sich dem Schwarzwaldgletscher in seinem südlichen Vordringen als Grenzstein setzte.

So vereinigten sich die 4 Riesengletscher fast in derselben Gegend, wo sich, mit Ausnahme der Rhone, die ihnen entstammenden Flüsse jetzt treffen, und ihre Geschiebe mussten daher denselben Weg machen, den diejenigen des von Westen mit einer Zunge sich nähernden Rheingletschers einschlugen. Alle atmosphärischen Niederschläge der Nordseite der Alpen, wie auch gegenüber die der Südseite des Schwarzwaldes schufen sich im Rheinthale ihren Abzugscanal oder arbeiteten sich denselben vielmehr aus, um ihn dann wieder im Verlaufe der Eiszeit und besonders beim stetem Rückgang der Gletscher mit Geschieben der verschiedensten Art zu erfüllen. Bis Heidelberg herab konnte Prof. Sandberger alpines Gerölle nachweisen. Wann und wie, sagt Sandberger, die Dämme von Schaffhausen und Freiburg zerstört worden sind, und so der Fluss nach Norden freie Bahn erhielt, ist zur Zeit noch nicht zu sagen, wohl aber dass die Herstellung des jetzigen Flussbettes eine sehr lange Zeit erfordert hat und bereits zu Anfang der Eisperiode im Gange war.

Nachdem ich nun in einiger, vielleicht zu grosser Ausführ-

lichkeit die grösste Ausdehnung des Gletschermeeres zur frühsten Quartärzeit beschrieben, mag es mir erlaubt sein, nur in wenig Worten dem allmäligen, gewiss oft auch durch erneutes Anwachsen unterbrochenen Abschmelzen zu folgen, in wenig Worten um so mehr, da eben jene im ersten Vortrage beschriebenen Moränenlandschaften Schwabens, des Aargaus und die der Umgegend von Menzingen[24] das Product dieses langsamen, allmäligen Rückganges sind. Eine Abnahme der Niederschläge und damit eine Milderung des Klima, doch wohl bedingt durch eine auf unser Gebiet influirende veränderte Vertheilung von Land und Wasser, hat zur Folge, dass der Zuwachs, den die Eismassen erhalten, geringer ist, als die Menge, welche wegschmilzt. Immer mehr und mehr Gipfel werden wieder sichtbar. Die auf dem Eis zerstreuten Schuttmassen bleiben am Ende des Gletschers liegen oder sinken einfach vertical nieder, oder endlich sie werden von den Schmelzwassern, die als trübe Fluthen durch die Thäler rauschen, weiter geführt.

Nehmen wir das Maass am Rhonegletscher, so muss das Zurückweichen nicht blos ein verhältnissmässig ziemlich rasches, sondern ein beträchtliches gewesen sein, denn erst auf Solothurner- und Bernergebiet finden sich mächtige Moränen, hinter welchen sich die Seebecken von Aeschi und Bolken entwickelten; nördlich von dieser Linie sind dagegen diese Schuttanhäufungen dünn gesät. Dieser Periode des ersten Abschmelzens entstammen auch horizontal geschichtete gerundete Geschiebehaufen, herbeigeführt von dem Gletscher entfliessenden Wassern während eines einige Zeit dauernden Stillstandes. Im ganzen weiten Gletschergebiete finden sie sich und nehmen zumeist ein sehr hohes Niveau ein. Ehe nun ein langdauernder Stillstand, dessen Zeugen eben jene Moränen von Solothurn[10], Aarwangen, Steinhof sind, während deren Ablagerung sich Gewinn und Verlust wieder die Wage hielten, eintrat, scheint nach dem von M o r l o t aufgenommenen Profil an der Dranse bei Tonon[57], in dem sich zwischen Erraticum ein 150′ mächtiges geschichtetes Geröllager einschaltet, ferner besonders auch nach dem von Prof. O. H e e r mitgetheilten Profil von Wetzikon[31], wo nicht nur geschichtete Sand- und Geröllmassen, sondern sogar Kohlenflötze auf Süsswasserschnecken führendem Lehm liegend — zweifellos ehemalige Torfmoore — von Geröllagern mit gekritzten Kalksteinen und grösseren Blöcken unterteuft (M e s s i-

komer), aber auch von Erraticum bedeckt sind — scheint hiernach eine noch viel weitere und längerdauernde Reduction stattgefunden zu haben. Zusammengehalten mit dem Wetzikonprofil machen dies auch die Profile von dem benachbarten Dürnten und Utznach glauben, in welchen Heer ausser dem geschichteten Schutt von ca. 35′ in 2 Lagern Kohlenflötze von 2—5′ Mächtigkeit unter Erraticum gelegen angibt. Einen ähnlich freilich nicht so weiten Rückzug beweisen auch im Rheingebiete erstlich das von Ertingen bei Biberach, durch Hildebrand aufgenommene Profil, das zwischen Erraticum ein Zwischenlager von 5—6′ mächtigem feingewaschenem Kies und unter der unteren Schlamm-Moräne 20′ gewaschenen Kies, zum Theile mit conträrer Schichtung zeigt; dann auch das von Mörschweil im Canton St. Gallen, von Prof. Deicke aufgenommen, in welchem sich Letten mit Schieferkohle einmal von 6′, dann von 8′ Dicke zwischen Geröll von 17′, 13′ und 16′ Mächtigkeit einschaltet.

Lassen wir nun einzig nur die in dem eben beschriebenen Gebiete vorgefundenen Gebilde sprechen, so hat unter Vorgang Morlot's vor allen Heer und A. Escher geglaubt, wegen dieser, zwischen specifisch glacialen Ablagerungen eingeschobenen, geschichteten Lager, bei deren Formation die Wasser allein Herr und Meister gewesen zu sein scheinen, diese durch Jahrhunderte vielleicht viele Jahrtausende getrennten Gletscherformationen als zwei Gletscherperioden, als zwei Eiszeiten unterscheiden zu müssen. Mit dem Aufschlusse bei Wetzikon, dessen Mächtigkeit für die einzelnen Schichten mir unbekannt ist, sich aber mit denen von Dürnten und Utznach in Parallele gezogen, nicht unbedeutend ergibt, ist vor Allem ersichtlich, dass die sich einschiebenden, geschichteten Lager von sehr verschiedener Mächtigkeit sind, so dass immerhin dem bisher in diesem Maasse vereinzelt dastehenden Profile von der Dranse vor der Hand nur eine locale Bedeutung beigemessen werden darf; weiter, dass ein Rückblick auf die bisherige, zeitliche Entwicklung, besonders im Rheingebiete sich eine solche scharfe Scheidung kaum rechtfertigt. Schwinden der Gletscher, denen ein erneutes Wachsthum folgte, also Schwankungen, wie sie auch heute allerdings in viel geringerem Grade statt haben, involviren daher kaum die Annahme zweier, durch lange Zeitenräume total veränderten Klima's, getrennter Eiszeiten. Die Bildung von Torfmooren resp. Schieferkohle, die stets von

Letten unterteuft ist, macht nicht die geringste Schwierigkeit, da sich niedere Wasseransammlungen hinter den abschmelzenden Gletschern nothwendig bilden mussten, und solche sich jedenfalls bald wieder mit Pflanzen bevölkerten. Der Zeitraum von 2400 Jahren, den Heer, allerdings als Minimum, für die Bildung der Schieferkohle von Dürnten verlangt, ist immerhin ein geringer, wenn es sich um geologische Epochen handelt. Um 100 Millionen Jahre, sagt man, sind seit dem Anfange der geologischen Erscheinungen verflossen und 156 Milliarden Jahre stellen die Zeitdauer dar, seit die Erde zu erkalten anfing, bis der Mittelpunkt derselben dieselbe Temperatur besitzt, wie die Oberfläche. Wenn jedoch nur gut unterschiedene Phasen in der Entwickelung der Gletscherformation verstanden werden wollen, ohne dass sich wie in Schottland, Schweden und Grönland, wo nach neuesten Beobachtungen verschiedene Arten arktischer Muscheln im Moränenthon vorkommen, somit eine Doppelperiode der Eiszeit, (nämlich beträchtliche Niveauschwankungen zwischen den beiden Eiszeiten) nachgewiesen ist, ohne dass sich die Physiognomie des Reliefs in der Zwischenzeit ganz wesentlich verändert hat, so mag ja immer diese Unterscheidung gemacht werden, obwohl es zu Missverständnissen führen kann. Favre bemerkt ganz richtig, dass die Gletscher des Chamounix, welche 2000′ gegen ihren Stand von 1808 zurückgegangen sind, sich deshalb jetzt ebenso wenig in einer anderen geologischen Epoche befinden müssten, wie wenn der Gletscher z. B. wieder wüchse und auf die auf glacialem Schutt liegende, geschichtete Ablagerung der Zwischenzeit sich nun solcher absetzte. Dass das Wachsthum der alten Gletscher keine so ausserordentlichen Zeitperioden verlangt, als sie vielfach, besonders auf astronomische Betrachtungen gestützt, geglaubt werden, so bedenke man, dass am Montblancgletscher in feuchten Jahren ein Wachsthum von 12 M. beobachtet wurde, so dass bei dreifacher Feuchtigkeit nur 5000 Jahre zum Vorwärtsschreiten um 180 Kilometer, ungefähr die Erstreckung des Rheingletschers, ausreichten, wobei freilich die nach der Tiefe immer mehr zunehmende mittlere Temperatur und die in derselben Richtung sich mehrende Ausdehnung in die Breite etc. unberücksichtigt ist.

Kehren wir nach dieser mehr speculativen Abschweifung zu den rein thatsächlichen Verhältnissen zurück. Während der

Rhonegletscher nach dem beträchtlich raschen Abschmelzen von Neuem nur bis über Solothurn sein Wachsthum bethätigte, haben der vereinigte Rhein- und Linthgletscher und der Reussgletscher, dessen Zusammenhang mit dem dem Berneroberland entfliessenden Eisstrom jedenfalls noch lange bestand, — was uns die exotischen Halbkerengranite in den Moränen von Grosswangen[48] und Triengen, wie in den bei Herrgottswalde am Pilatus[18] beweisen, — endlich auch der schwäbische Arm des Rheingletschers bis fast an ihre früheren Ufer sich hinausgewagt und für diese ihre Ausdehnung in Gestalt nach Höhe, Breite und Länge bedeutender Stirnmoränen unzweifelhafte Documente hinterlegt. Möchte vielleicht dieses verschiedene Verhalten in der nördlicheren Lage der hauptsächlich speisenden Firnmulden des Rhein- und Reussstromes seinen Grund haben? Der einzige Grund ist dies wohl gewiss nicht. Sollte es uns vielleicht ein Fingerzeig sein, dass die Erhebung der Sahara aus dem Meere, mit welcher doch mit Wahrscheinlichkeit das Schwinden der Gletscher überhaupt in ursächlichen Zusammenhang gebracht wird, von Westen nach Osten hin stattgefunden habe? An sich sollte man eher das Gegentheil erwarten, da die Abnahme der Gletscher überhaupt unter sonst gleichen Umständen um so rascher erfolgt, je kleiner das Eisbassin ist, das dieselben entsendet, während eine solche an den Gletschern der grossen Eisfelder weniger merklich wird. Ausserdem ist aber auch nicht zu übersehen, dass, wenn auch Reuss- und Linthbassin etc. zur Zeit ihres längst dauernden Bestandes in ihrem Umfange wenig sich vermindert, die verticale Mächtigkeit der Eismassen dagegen sich ausserordentlich verringert hatte; die jetzigen Uferlinien waren ja ehedem von mehr als 1000′ hohem Eise bedeckt. Wenn nun auch die westliche und nordwestliche Schweiz sammt dem ganzen Jura von Eis geräumt war, und die Molassehügel zum Theil ganz und gar aus dem Eismantel hervorsahen, so überragten die höchsten Gipfel der Kreide- und Nagelfluevoralpen immerhin noch das von Südost nach Nordwest über Hunderte von Quadratmeilen ausgedehnte Gletschermeer auf lange Zeit nur um wenig mehr als 2000′.

Doch nicht stetig, sondern mehr ruckweise, durch Perioden des Stillstandes unterbrochen, vielleicht sogar unter zeitweiligem geringem neuem Anwachsen traten allmälig die mächtigen Eisströme, indem sich auch ihr bisheriger Zusammenhang löste, von ihrer Jahrhunderte langen Excursion in die Weite den Heimweg

an. Der Erfahrung gemäss bilden sich ja dergleichen Moränen, wie ich sie oben beschrieben, bei ununterbrochener Verkleinerung des Gletschers nicht; sie sind die Stationen, an denen der Gletscher in seinem Umfang einen mehr oder weniger langen Aufenthalt machte.

Oberhalb jener Querwälle werden wir Längsmoränen wieder aufsuchen und finden. Hierher gehört unter vielen anderen, auch mächtigeren, die auf dem Rigi, 2000′ ungefähr noch über dem See, sich ca. 7000′ dehnende Mittelmoräne, die die mächtigen Endmoränen speisen half. Auf der nordwestlichen Seite des Rigi senkt sie sich mit Nagelflu, Kalk und Granitblöcken gespickt etwas von Südost nach Nordost und gab 20—35′ mächtig in der Folge zu einer Wasseransammlung auf dem horizontalen Plateau, »Seeboden« genannt, Veranlassung.

Ist auch die immense Menge losen Schuttes, der zu dieser Zeit sich am Fusse der Alpen absetzte, ganz erstaunlich, — man muss es gesehen haben, um den Betrag zu ermessen, — so erklärt er sich doch abgesehen von der langen Dauer, welche die Gletscher einhielten, gerade aus der geringeren Mächtigkeit derselben, auch an den Quellen derselben, wodurch die aus dem Firnmeere hervorragenden Gebirgsmassen an Höhe und Breite bedeutend zunahmen; auch das nun stärker werdende Gefäll musste die abgebröckelten Trümmer rascher abwärts befördern.*)

Nachdem für viele Jahrhunderte die äquatorialen Wasser in den Alpen feste Form erhalten und bewahrt hatten, kehrten sie zu ihrem Ursprung, dem Meere wieder zurück, während die Gletscher heutigen Tages eine relativ so minutiöse Ausdehnung besitzen, die nur geringfügige Schwankungen erfährt und im Ganzen immer noch im Abnehmen begriffen ist.

Wo alles zuvor vom Eise starrte, belebt sich wieder die Natur, die Pflanzen rücken vom Thal her mälig wieder in ihre früheren Gebiete ein und finden zum grössten Theil einen ihrem Gedeihen so sehr förderlichen Boden. Gerade eben den doch meist alpinen

---

*) Ueber die mechanischen Wirkungen unterhalb des Eises und durch dasselbe, die gewiss bei bedeutenderer Mächtigkeit erfolgreicher sich erweisen mussten, sind die Acten immer noch nicht geschlossen; bezüglich der Schuttbildung mögen sie doch immerhin weit überragt werden von der durch die Atmosphärilien Wasser und Eis, Kohlensäure und Sauerstoff, Hitze und Kälte, Sturm und Regen bewirkten Gebirgszertrümmerung.

Gesteinen verdankt in Folge der mannigfaltigen Mischung der Schweizer Bauer und der Schwabens und Bayerns die Fruchtbarkeit ihrer Aecker und Wiesen. Vielfach wurde mir von Landleuten versichert, dass sie Felder, in denen Steine, eben Erraticum, stecken, höher schätzten. Der Kali- und Phosphorsäuregehalt der alpinen Gesteine muss nothwendig die Fruchtbarkeit erhöhen. Bachmann erwähnt gewiss mit Recht, dass, wo 70—200′ mächtiger Gletscherschutt den Untergrund bilde, der Bauer getrost sagen dürfe: »Unter meinem Acker liegt noch ein zweiter«.

Andere Pflanzen dagegen, ehedem vom Eise verjagt, verbleiben in ihrer neuen Heimat. Wir können sie als Findlinge der Pflanzenwelt betrachten, die uns in ähnlicher Weise von der Geschichte der Jahrtausende, die unserer historischen Zeit vorausgingen, erzählen, wie die steinernen. Ich erwähne diesbezüglich nur den arktischen Charakter der von Martins beschriebenen Flora der Torfmoore in den Hochebenen des Jura, das ganz locale Vorkommen einiger Alpenpflanzen auf dem Jura, wie die vereinzelten Colonien von Alpenpflanzen in verschiedenen niedrigen Gegenden der Schweiz, von denen Heer ausführlich berichtet.

Insbesondere über die auf erratischen Blöcken gefundenen alpinen Kryptogamen hat Prof. L. Fischer in Bern interessante Mittheilungen gemacht. In der berühmten Rennthiergrube bei Schussenried [59] wurde ein Moosteppich gefunden, welcher nach Schimper's Bestimmung aus zwei hochnordischen Moosen bestand — *Hypnum sarmentosum* und *Hypnum fluitans* var. *Groenlandicum.*

Uebrigens dürfen wir uns nicht vorstellen, als ob in diesem Gebiete während der Zeit der grössten Vergletscherung alles organische Leben erstorben wäre; die nicht von Eis bedeckten Jurakämme, der Napf, der Pilatus, der Rigi etc. etc. waren gewiss zur Sommerszeit von einer ähnlichen Vegetation besiedelt, wie ja auch heute alpine Moränen und Gletscherinseln mit dem freundlichsten Farbenschmuck ausgetattet sind. Solche Gletscherinseln der Eiszeit sind uns noch heute erhalten; ich denke nicht daran, dass z. B. der Jura und das Hügelland viele alpine Pflanzen jetzt beherbergt, sondern mehr an die ausgesuchten Plätzchen, die eine ganz eigenartige Pflanzenbevölkerung haben, unter den gewöhnlichen Jurapflanzen eine ansehnliche

Anzahl ganz isolirter Alpenpflanzen z. B. im Circus des Creux du Vent, ein wahres Eldorado für den Botaniker.

Auch die Fauna änderte sich bedeutend. Das Murmelthier, der Steinbock und die Gemse behaupteten das Hochgebirge; das Rennthier, dessen Jagd unsere armseligen schwäbischen Vorahnen, die Menschen der Eiszeit, deren Kampf um's Dasein gewiss ein sehr mühseliger war, nährte, wich mit dem Fiälfrass, dem Gold- und Eisfuchs etc. allmälig in die Polarländer zurück, während Wolf und Bär sich noch fast bis zum heutigen Tage in unserem Vaterlande aufhalten. Der Singschwan verlegte seine Brutplätze weiter nordwärts nach Lappland und Spitzbergen. Wieder eine Anzahl, darunter das zottige Mammuth, das auf seinen weiten Excursionen auch hieher kam, und dessen Reste ziemlich häufig im Diluvium der besprochenen Gegenden gefunden werden; dann das wollhaarige Rhinoceros, der *Equus fossilis*, Stammvater unseres Hauspferdes, ferner der Riesenhirsch, der Höhlenbär und die Höhlenhyäne sind ganz ausgestorben. Dagegen wanderten zu den früheren Bewohnern unserer Gegend dem Wiesent, dem Auerochs und Elenn etc. allmälig in das ehemalige Gletschergebiet die Thierarten ein, die jetzt Schweiz und Oberschwaben bewohnen und schon zur Zeit der ältesten Pfahlbauten an den Ufern des Bodensee's, Wauwylersee's und in der Nähe des Zürichersee's etc. von den Menschen geschlachtet und verspeist wurden. Nur nebenbei möge noch erwähnt sein, dass Knochenreste aus Schichten, die wohl dem glacialen Diluvium gleichaltrig sind, beweisen, dass im nordwestlichen und mittleren Europa, entfernt von den Gletschern der Alpen und Pyrenäen, ein beträchtlich höheres Klima zeitweise herrschte, als in ihrer Nähe, so dass das Europa von damals ganz bedeutend verschiedene Klimate besessen haben muss, Klimate, wie sie uns die Januar- und Juli-Isothermen für Nordasien und Nordamerika ungefähr illustriren; denn in ein und derselben Schichte finden sich, fast gemischt, Reste von Thieren, von denen die einen in einem strengen, die anderen in einem gemässigten, ja warmen Klima leben.

Zu den schwierigst zu beantwortenden Fragen gehört es gewiss, woher die mannigfaltige Fauna der See'n, die doch innerhalb so vieler Jahrhunderte ganz zu Eis erstarrt waren, eingerückt ist, wie sie die Mannigfaltigkeit erlangte, die sie heute besitzt; sind doch die Bewohner der See'n nicht wie die der Bäche

und Flüsse ausgerüstet, gegen den Strom zu schwimmen. Und doch müssen sie aus solchen hervorgegangen sein. Erstorben war ja auf die lange Dauer der Eiszeit jedes organische Leben Wasser bewohnender Thiere. Die früheren waren ausgestorben oder ausgewandert und erst in verhältnissmässig nahe liegender Zeit zogen wieder solche Thierformen in die Schweizersee'n ein, sich den Umständen anbequemend. Doppeltes Interesse bieten die Forschungen Forel's, existirt doch zwischen dem Genfer-, Neuchateler-, Thuner- und Bodensee keine Seeverbindung.*) Diese Forschungen werden im weiteren Verlaufe sicher in die so hochinteressanten Fragen über die Abstammung der Thiere, besonders über den Einfluss des Mediums, in dem sie leben, auf ihren Bau und ihre Functionen, mehr Licht bringen und die Kenntnisse über die sog. Anpassung beträchtlich bereichern.

Zum Schluss sei mir nur noch erlaubt, nachdem ja schon hie und da auf die Factoren des Wachsthums und des Schwindens der Gletcher hingewiesen wurde, kurz geologische Hypothesen zu berühren, die ein so enormes und weitverbreitetes Anwachsen des Eises erklären können. Indem ich nur solche berücksichtige, die sich auf der Erde thatsächlich beobachteten, in der Gegenwart fortwirkenden Erscheinungen anschliessen, ohne astronomische Betrachtungen ausschliessen zu wollen, so handelt es sich natürlich nur darum, von welchen Seiten her eine Erniederung der Klimate bewirkt werden konnte. Mir scheint vor Allem, dass man nicht einem Factor den Vorrang geben dürfe, sondern dass sich mehrerlei Veränderungen in der Vertheilung von Land und Wasser seit der Tertiärzeit zu so ausserordentlichen Erscheinungen vereinigt haben mögen. Besonders sind es die fast gleichzeitigen Hebungen der höchsten Gipfel der Alpen und Pyrenäen, des Kaukasus, des Himalaya und der Cordilleren, die während der jüngeren Tertiärzeit stattfanden und wohl auch bis in die Diluvialepoche hinein fortdauerten. Als in die höheren Luftregionen hineinragende Condensatoren wurden sie nun erst zu Bildungsheerden von Gletschern. — Daneben muss das Niedersinken grosser Continente innerhalb der warmen Zonen unter das Niveau des Meeres, des alleinigen Heerdes der Dampfbildung — also die absolute Vermehrung des Wasserdampfes — zum allmäligen

*) In jedem derselben musste die Differenzirung der Thierformen besonders, gesondert stattfinden.

Wachsthum der Schnee- und Eisanhäufungen das Seinige beigetragen haben. Ein solches Festland ist z. B. das in der Südsee versunkene, dessen ehemaliges Hervorragen u. A. die weitverbreiteten Koralleninseln bezeugen, die nach der Hypothese von Dana noch die Streichungslinie von ehemaligen Cordillerenkämmen verrathen sollen. Auch Australien, an dem man neuerdings ein Emporsteigen beobachtete, muss ehemals viel geräumiger gewesen sein; dann deutet ebenfalls der an Inseln so reiche Ost- und Südostrand Asiens einen Länderverlust an. Während der Vergletscherung Europa's nahm jedenfalls der äquatoriale Golfstrom seinen Weg zwischen Nord- und Südamerika, einer Meerenge von Panama*) hindurch, und das von Whitney constatirte Fehlen erratischer Erscheinungen auf der Westseite von Nordamerika möchte doch wohl damit im Zusammenhang stehen, während die veränderte Richtung, welche durch die Hebung der Landenge Panama's sich für diese warme Strömung ergeben musste, nicht das geringste zur Entgletscherung des nördlichen Europa's beitrug. Wenn der Vermehrung von Wasserdampf das Wachsthum des Meeres in, dem Aequator nahen, Regionen förderlich sein muss, so muss wieder dasjenige von Ländermassen in hoher geographischer Breite, wie des nördlichen Russland's bis zum Baikalsee, die mittlere Temperatur gedrückt haben.

Entgegengesetzte Vorgänge, wie die Vermehrung der Continente in der wärmeren Zone müssen ein Schmelzen der Eismassen selbstverständlich befördert haben. Für unser Gebiet ist es vor allem interessant, dass grosse Räume der nördlichen Sahara vom Meere noch in der jüngsten geologischen Vergangenheit bedeckt gewesen sind, was Desor und A. Escher von der Linth auf ihrer Wanderung zur Entdeckung der Heimat des Föhnwindes, des Schneefressers der Aelpler, vor jedem Zweifel gesichert haben; ferner, dass diese Forscher Spuren auffanden, die ähnliche bedeutende Schwankungen, wie sie bei den alten Gletschern stattgehabt, auch bei der Trockenlegung der Sahara mehr als wahrscheinlich machen. Musste also ein früheres seichtes Saharameer das Wachsthum der Alpengletscher wesentlich fördern, indem seine Dämpfe in den Alpen feste Form annahmen, so trug das totale Schwinden dieses Meeres doppelt dazu bei, jene Schnee und Eismassen wieder zu verflüssigen.

*) Die Korallen und Mollusken in den oberen Miocänschichten auf der Seite des atlantischen und der des pacifischen Gestades gehören denselben Arten an.

Quellen-Literatur.

Jean de Charpentier. Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du Rhône 1831.

Fromherz. Geognostische Beobachtungen über die Diluvialgebilde des Schwarzwaldes. 1842.

Gujot. Sur la distribution des espèces de roches dans le bassin erratique du Rhône, Bulletin de la société des sciences naturelles de Neuchâtel. 1847 etc.

Gujot. Note sur le bassin erratique du Rhin. Bull. de la soc. natur. de Neuchâtel, 1847.

Bruckmann. Der artesische Brunnen von Isny, 1851.

A. Escher von der Linth. Die Gegend von Zürich in der letzten Periode der Vorwelt, 1852.

Mousson. Die Gletscher der Jetztzeit, 1854.

v. Morlot. Mittheilungen d. naturf. Ges. in Bern, 1854.

Morlot. Note sur la subdivision du terrain quaternaire en Suisse, Bibliothèque universelle, 1855.

B. Studer. Geologie der Schweiz.

B. Studer. Gletscherschliffe, Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern 1856.

Schill. Tertiär- und Quartärbildungen am nördlichen Bodensee und im Högau, Würtembergische Jahreshefte 1859.

Omboni. Il terreno erratico della Lombardia. Atti della Soc. Ital. di sc. nat. Band 2 mit Karte.

G. de Mortillet. Carte des anciens glaciers du versant italien des Alpes, ibid. vol. 3.

Dollfuss-Ausset. Matériaux pour l'étude des glaciers. 7 Bde.

Isid. Bachmann. Ueber petrefactenreiche exotische Jurablöcke im Flysch des Sihlthales und Toggenburgs. Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. in Zürich, 1863.

B. Studer. De l'origine des lacs suisses. Bibl. univ. 1864.

» Geologisches aus dem Emmenthal und Nachtrag über die exotischen Blöcke des Emmenthales. Mittheilung der naturf. Gesellsch. in Bern, 1865.

Heer. Schieferkohlen von Utznach und Dürnten und Gletscherzeit, Urwelt der Schweiz, 1865.

Desor. Der Gebirgsbau der Alpen, 1865.

» Aus Sahara und Atlas, dritter Brief, 1865.

Probst. Geognostische Skizze der Umgebung von Biberach, Würtemberg. Jahresheft 1866.

B. Studer und A. Favre. Aufforderung zur Schonung der erratischen Blöcke. Rheinfelden 1867.

Steudel. Archive de la Bibliothèque de Genève, 1867.

Steudel. Ueber die Heimat der oberschwäbischen Geschiebe. Würtemberg. Jahreshefte 1866.

Steudel. Ueber die erratischen Blöcke Oberschwabens, Würtemberg. Jahreshefte 1869.

Steudel. Ueber die erratischen Erscheinungen in der Bodenseegegend. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensee's und seiner Umgebung, zweites Heft 1870.

Mösch. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, Aargauer Jura, Quartärbildungen, 1867.

O. Fraas. Erfunde an der Schussenquelle. Würtemb. Jahreshefte 1867.

O. Fraas. Beiträge zur Culturgeschichte des Menschen während der Eiszeit. Archiv für Anthropologie, II. Band 1867.

Lyell. Die Eiszeit, Ausland, 1868.

Collomb. Wassermengen der alten Gletscher, Naturforscher 1868.

de Villeneuve Flayosc. Die Feuchtigkeit der Gletscher. Naturforscher 1868.

James Croll. Die Eiszeiten der Erde. Philosophical Magazine cfr. Naturforscher 1868 und 1869.

Eisenlohr und Theobald. Ueber Sartorius von Waltershausen's Erklärung der erratischen Erscheinungen. Jahrbuch des schweizer Alpen-Club 1868.

Zähringer. Der Canton Luzern zur Zeit der alten Gletscher, Jahrbuch des schweizerischen Alpenclub 1868.

Mühlberg. Die erratischen Bildungen im Aargau, Festschrift der aargauisch. naturforschenden Gesellschaft 1869.

Rütimeyer. Ueber Thal- und Seebildung. 1869.

Lang. Eröffnungsrede, Verhandlungen der schweizer. naturf. Gesellschaft 1869.

H. Bach. Beitrag zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse der Eiszeit, Würtembergische Jahreshefte 1869.

Merklein. Beitrag zur Kenntniss der Erdoberfläche um Schaffhausen.

A. Favre. Rapport sur l'étude et la conservation des blocs erratiques en Suisse, 1868.

A. Favre, troisième Rapport etc. 1869.

A. Favre, quatrième Rapport etc. 1871.

A. Favre, cinquième Rapport etc. 1872.

L. Agassiz. Die Eiszeit im tropischen Amerika, Naturforscher 1869 und 1872.

Isid. Bachmann. Die Kander im Berner Oberland, ein ehemaliges Gletscher- und Fluss-Gebiet. Bern 1870, gekrönte Preisschrift.

Isid. Bachmann. Die wichtigsten erhaltenen und erhaltungswürdigen Fündlinge im Canton Bern, Mittheilungen der naturf. Gesellsch. in Bern 1870.

L. Fischer. Ueber die an erratischen Blöcken im Canton Bern vorkommenden Pflanzen. Mittheilungen der naturf. Ges. in Bern 1870.

Peschel. Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde, 1870.

Gutzwiller. Das Verbreitungsbezirk des Sentisgletschers zur Eiszeit, Bericht der St. Gallischen naturwissenschaftl. Ges. 1871—72.

v. Seyffertitz. Erratische Erscheinungen in der Bodenseegegend, Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensee's, 1872.

Kaufmann. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, 11. Lieferung Quartärbildungen, 1872.

Jentzsch. Bildung von Löss. Inauguraldissertation, Halle 1872.

Boyd Dawkins. The classification of the Pleistocene strata of Britain and the Continent by means of the mammalia, Quarterly Journal of the Geological Society London, Vol. XXVIII. 1872.

Dufour und Forel. Die Gletscher und die Feuchtigkeit der Luft, Naturforscher 1872.

Amand Helland. Bildung der Fjorde und Alpensee'n in Norwegen, Poggendorff's Annalen 1872.

Albert Heim. Gletschergarten, Vierteljahrsschrift der naturf. Ges. in Zürich, 18. Jahrgang.

Desor. Die Moränenlandschaft, Verhandlungen der schweizer. naturf. Gesellschaft 1873.

A. Müller. Ueber einige erratische Blöcke im Canton Basel, Verhandlungen der naturf. Ges. in Basel 1873.

Sandberger. Das Oberrheinthal in der Tertiär- und Diluvialzeit, Tagblatt der 46. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte 1873.

R. P. Stevens. On Glaciers of the Glacial Era in Virginia, the American Journal of sciences and arts by Silliman, 1873.

Probst. Ueber die Topographie der Gletscherlandschaft im würtembergischen Oberschwaben. Würtembergische Jahreshefte 1874.

C. F. Naumann. Die Hohburger Porphyrberge in Sachsen. Neues Jahrbuch der Mineralogie etc. 1874.

Lenz. Erratische Erscheinungen im nördlichen Vorarlberg, Verhandlungen der geolog. Reichsanstalt 1874.

Martins. Epoque glaciaire miocène en Bourgogne, Bull. de la soc. géol. de France. III. Serie, II. Tome 1874.

Forel. Verhandlungen der schweizer. naturf. Ges. 1875.

Wozu noch briefliche und mündliche Mittheilungen von den Herren: Prof. Mühlberg in Aarau, Prof. Dr. J. Bachmann in Bern, Prof. Dr. Baron von Fritsch in Halle, Major Kinkelin in Lindau, Prof. Dr. Merklein in Schaffhausen, kgl. Landesgeolog Dr. Carl Koch in Wiesbaden und Pfarrer Probst in Essendorf kommen.

Bemerkungen zu der Karte.

Das beigefügte Kärtchen möchte vielleicht für die Lectüre der vorliegenden Vorträge nicht unerwünscht sein; es konnten darauf freilich nur die Gletschergebiete in ihrer horizontalen Erstreckung, den thatsächlichen Befunden ziemlich entsprechend, notirt werden, während nun die Höhen, welche zur Zeit der grössten Ausdehnung aus dem Eise hervorragten, nicht dem entsprechend hervortreten, wie dies auf der Dufour'schen Generalkarte zur Unterstützung der Vorträge selbst angedeutet werden konnte. Das Gebiet, in dem sowohl Reuss- als Linth-Findlinge sich finden, ist durch die Farbenmischung beider Bassins bemerkbar gemacht; überhaupt haben sich die Grenzen der einzelnen Bassins mehrfach verrückt, je nachdem bald der eine, bald der andere Gletscher mehr vorrückte, worauf da und dort aufmerksam gemacht ist. Die hauptsächlichsten Moränenzüge, soweit mir bekannt, sind durch rothe Linien angegeben. Zur leichteren Benutzung des Kärtchens sind die hier wichtigsten, im Text genannten Oertlichkeiten durch Zahlen verzeichnet, deren Bedeutung folgende ist:

Im Gebiete des Rhonegletschers I:

Galenstock 1, Monte Rosa 2, Illhorn 3, Montblanc 4, Bagnenthal 44, Dent de Morcles 5, Dent du Midi 6, St. Maurice 7, Genf 8, Chasseron 9, Solothurn 10, Weissenstein 45, Gysulaflue 11, Basel 12, Schötz 13, Thonon 57.

Im Gebiete des Aargletschers II:

Brünig 14, Habkeren 15, Längenberg 16, Bern 17, Pilatus 18, Stanzerhorn 19.

Im Gebiete des Reussgletschers III:

St. Gotthard 20, Hochflue 21, Rigi 22, Rossberg 23, Menzingen-Nauheim 24, Luzern 25, Grosswangen 48, Wauwyl 26, Hallwylersee 27, Baldegger See 28, Lenzburg 29, Sursee 70.

Im Gebiete des Linthgletschers IV und Rheingletschers V:

Gubel 47, Wallenstadter See 55, Sernfthal 56, Zürich 30; Wetzikon 31, Lägern 32, Irchel 33, Schaffhausen 34, Hohentwiel 35, Bodnegg 62, Waldburg 36, Wolfegg 37, Winterstettendorf 60, Schussenried 59, Aulendorf 61, Biberach 58, Zeil 63, Leutkirch und nahe bei Isny 64, Immenstadt 69, Lindau 38, Pfänder 39, Rieden 40, Gäbris 41, Werdenberg 54, Calanda 42, Trons (Pontegliastobel) 43, Illthal 50, Prättigau 51, Silveretta 52, Vorder-Rheinthal 53. Julier 49.

Sentisgletscher VI: Sentis 46, Schwarzwaldgletscher VII.

Im Süden der Alpen: Lago Maggiore 65, Como 66, Brianza 67, Lago d'Iseo 68.



c^a 1/480,000 Massstab.

Bericht über die von Herrn Prof. Dr. Freiherrn von Fritsch und Dr. J. J. Rein auf den Canarischen Inseln gesammelten Käfer.

Von

Dr. philos. **L. von Heyden**, Hauptmann z. D.

Im Jahre 1872 unternahmen beide Herren, wie bekannt eine Reise nach dem Innern von Marocco und berührten bei dieser Gelegenheit auch die Canaren. Vom 18. April bis 6. Mai sammelten sie auf Gran Canaria, besonders in der Nähe der Hauptstadt Las Palmas und auf einer Tour von da quer durch die Insel nach Mogan; den Rückweg nahmen sie auf der Nordseite der Insel nach Las Palmas. Am 22. April sammelten sie bei Tafira auf derselben Insel; vom 7.—13. Mai auf der Insel Tenerife bei Santa Cruz, La Mercedes und Laguna (11. Mai). — Da ich durch die Güte des Herrn von Fritsch in den Besitz des gesammten dort erbeuteten Materials gelangte, so bin ich in den Stand gesetzt eine Aufzählung der Arten zu geben, im Anschluss an meinen Bericht über die Reise des Herrn Dr. Noll nach den Canaren (Bericht der Senckenb. naturf. Gesellschaft 1871 bis 1872 p. 74), welche derselbe im Auftrage der Rüppell-Stiftung in Begleitung des Herrn Dr. Grenacher unternahm. — Dr. Noll sammelte seiner Zeit, Ende August und September, nur auf Tenerife; unsere Reisenden hier nur vom 7.—23. Mai. Es darf deshalb nicht verwundern, dass die Resultate der beiden Reisen an mitgebrachten Arten so verschieden sind, denn abgesehen von der verschiedenen Jahreszeit ist es eine bekannte Thatsache, dass die Canaren nicht nur eine fast selbständige Fauna haben, sondern sogar fast jede einzelne Insel besitzt oft Arten, die auf den andern nicht vorkommen. —

(×) bedeutet: auch von Dr. Noll gefunden.

(+) bedeutet: dass die Art nur auf Gran Canaria, und

(!) dass die Art nur auf den Canarischen Inseln vorkommt.

Carabidae: 1. *Calosoma indagator* F. = *Maderae* F. am 19. April einmal bei Las Palmas. Findet sich auch auf Tenerife, Palma; ferner auf Madeira und ist im Bereich der Mittelmeerfauna weit verbreitet; ich besitze sardinische Stücke.

2. +! *Broscus glaber* Brullé. Auf der Route Palmas-Mogan Insel-Mitte*) ein Exemplar gefunden.

3. ×! *Calathus auctus* Woll. 4 Stück auf Tenerife am 9. Mai.

4. ! *Trechus flavolimbatus* Woll. Scheint fast über den ganzen Archipel verbreitet. Ich habe zur Untersuchung vor mir 2 Stück von P. M., eins von Las Mercedes auf Tenerife, 11. Mai.

5. ! *Bembidium (Lopha) subcallosum* Woll. — 1 Stück P. M. — Diese Art steht dem europäischen *callosum* und noch mehr dem, auch von mir in Spanien gefundenen, *ibericum* Pioch. sehr nahe, von der sie sich durch dunklere Schienen, kleineren gelben Vorderfleck und feinere Punktirung auf der Vorderhälfte der Flügeldecken unterscheidet. Auf den meisten Canaren.

Dytiscidae: 6. *Hydroporus musicus* Klug. Bei Las Palmas 3 Stück am 18. April. — Auch in Aegypten und Arabia petraea in meiner Sammlung. Die canarischen Stücke sind wie Wollaston richtig bemerkt blasser, etwas runder und mehr gewölbt, sonst kann auch ich keine weiteren Unterschiede finden. Scheint im Archipel nur auf Gran Canaria vorzukommen.

7. *H. planus* F. Von der auch bei uns in Deutschland häufigen Art wurden 3 Stück bei P. M. gefunden; sie sind wie Wollaston angibt dunkler und etwas weniger behaart; er kannte canarische Exemplare übrigens nur von Tenerife.

8. ! *H. tesselatus* Aubé. — M. P. 4 Stück, P. M. 1 Stück dieser über den ganzen Archipel verbreiteten, doch ihr eigenthümlichen Art.

9. *Colymbetes coriaceus* Lap. — M. P. nicht selten. In Süd-Europa und Nord-Afrika weit verbreitet; auf dem Archipel nur auf Gran Canaria und Tenerife beobachtet.

10. *Agabus nebulosus* Forst = *bipunctatus* F. 1 Dutzend dieser gewöhnlichen, über ganz Europa verbreiteten Art von P. M. Auf den Canaren sehr local. Bei allen Stücken fehlen die 2 dunkeln

---

*) Kürze ich im Verlauf dieses Berichtes in P. M. ab. sowie die Route von Mogan bis Palmas (Nordseite) in M. P.

Punkte des Halschildes, wie sie bei europäischen Exemplaren meistens vorhanden sind.

11. ! × *A. consanguineus* Woll. Auf der ganzen Reise durch die Insel Gran Canaria gesammelt: seither nur von Tenerife und Insel Palma bekannt. Die normale Färbung der Oberseite ist schwarz metallisch; bei einem Exemplar sind die Spitzen der Flügeldecken, der Aussenrand hinten und die Naht bräunlich, ein zweites Stück hat ganz braune Flügeldecken und zwei haben auch braunen Kopf und Halsschild (die beiden letzten vielleicht nicht vollständig entwickelt, da auch die Unterseite heller ist).

Gyrinidae: 12. *Gyrinus striatus* F. Ein über die Erde weit verbreitetes Thier: Central- und Süd-Europa, Nord-Afrika, Madagaskar, Isle de France und Neu-Holland. Sehr häufig gefunden bei Las Palmas, einmal P. M. — Im Archipel local nur auf Gran Canaria und Tenerife.

13. × *G. urinator* Illig. Auf der ganzen Route durch die Insel häufig 18. 19. April. Durch ganz Süd- und Mittel-Europa bis England verbreitet.

14. *G. Dejeani* Suffr. Einzeln bei Las Palmas, je einmal P. M. und Tafira.

Hydrophilidae: 15. *Laccobius nigriceps* Thoms. Erst in der letzten Zeit wurde diese Gattung durch Herrn von Rottenberg einer Revision unterzogen und eine Reihe von Arten getrennt, die früher alle unter *minutus* L. aufgeführt wurden. Mir liegt ein Exemplar vor von M. P., das sicher zu dem von Schweden bis Spanien verbreiteten *L. nigriceps* Thoms. gehört und zwar zur var. *obscurus* Rottbg. mit ganz schwarzem Kopf und dunkeln Flügeldecken. Wollaston gibt an, dass der gemeine europäische *L. minutus* (der ächte kommt sehr local nur in Schweden und Deutschland vor) auf der ganzen Inselgruppe zu finden sei.

Staphylinidae: 16. *Aleochara nitida* Grav. Ueber ganz Europa und alle Canaren verbreitet. P. M. 1 Stück.

17. × *Staphylinus olens* Müll. Verbreitung wie die vorige Art. Ein Exemplar von Tenerife, 9. Mai.

18. *Philonthus varians* Payk. var. *agilis* Grav. 3 Exemplare bei Las Palmas, 18. April, einmal bei Las Mercedes auf Tenerife, 11. Mai. Bei Wollaston mit *scybalarius* vereinigt, welcher unter diesem Namen mehrere Arten vermengte. Ueber ganz Europa und die Canaren verbreitet.

Histeridae: 19. *Hister major* L. — Gran Canaria 2 Stück Tafira einmal. Ueber ganz Süd-Europa und Nord-Afrika verbreitet.

20. *Saprinus chalcites* Illig. Bei Las Palmas 9 Exemplare, 19. April. Im ganzen Mittelmeergebiet und auf fast allen Canaren.

21. *S. grossipes* Mars. Las Palmas 18. April einmal. Neu für die Canaren; diese seltene Art war seither nur aus Süd-Frankreich bekannt.

Dermestidae: 22. *Dermestes Fritschii* Kug. Ein Cosmopolit; durch den Handel mit Leder, Fellen und thierischen Produkten über die ganze Erde verbreitet. Las Palmas 18. April einmal; kommt auch auf Tenerife und Lanzarote vor.

23. *Telopes obtusus* Schh. 3 Stück von Tafira, 2 Männchen und ein Weibchen. In Süd-Europa verbreitet auf Blumen; von den Canaren noch erwähnt von Lanzarote und Fuerteventura.

24. +! *T. multifasciatus* Woll. 5 Exemplare von Tafira, 22. April; 4 Exemplare P. M. Findet sich nur auf dieser Insel, meist in *Cistus*-Blüthen.

Scarabaeidae: 25. *Aphodius lividus* Ol. Ueber ganz Europa und Nord-Afrika verbreitet, auch auf den meisten Canaren. Las Palmas 1 Exemplar.

26. *A. granarius* L. Ebenso, auf allen Canaren. Die vorliegenden Exemplare P. M.

27. ! *Ootoma bipartita* Brullé. Gehört einer den Canaren eigenthümlichen, mit *Elaphocera* und *Pachydema* verwandten Gattung an. Zwei Weibchen von Las Palmas (19. April) und P. M. — Auch auf Lanzarote, Tenerife und Fuerteventura, besonders der ersteren Insel.

28. *Epicometis squalida* L. P. M. 7 Stück; ebenso Tafira, einmal Las Palmas. Ueber alle Inseln und ganz Süd-Europa verbreitet.

Buprestidae: 29. ! *Acmaeodera cisti* Woll. Auf der Route durch die Insel in Anzahl gesammelt. Lebt auf *Cistus*-Blüthen, auch auf Tenerife und Palma.

Malacodermata: 30. ! *Attalus ruficollis* Woll. Am 9. Mai bei Tenerife 2 Stück dieser der Insel eigenen Art gesammelt.

31. ! *A. pellucidus* Woll. Wie der vorige.

32. ! *A. ovatipennis* Woll. 3 Männchen, 1 Weibchen auf der

Route durch die Insel. Mit Ausnahme von Hierro auf dem ganzen Archipel.

33. ! *Attalus aenescens* Woll. 5 Stück P. M. — Zwei Exemplare von Tafira. Ueber den ganzen Archipel verbreitet.

34. ! *Dasytes subaenescens* Woll. Findet sich auf allen Canaren mit Ausnahme von Hierro. Es liegen mir eine Anzahl Stücke aus Tenerife (9. Mai) und eines von Las Mercedes (11. Mai) vor. Auf der Route durch Gran Canaria bei Mogan häufig, auch bei Tafira gesammelt.

35. ! *Dolichosoma (Psilothrix) Hartungi* Woll. Ueber den Archipel verbreitet. Ein Stück von Tafira am 22. April. Der einzige Repräsentant dieser Gattung auf den Canaren. An der schwarz metallischen Farbe sogleich zu erkennen.

36. + ! *Melyrosoma costipenne* Woll. Die Gattung kommt nur auf den Canaren und Madeira vor, diese Art nur auf Gran Canaria, wo sie auf der ganzen Route durch die Insel gesammelt wurde.

Ptinidae: 37. + ! *Casopus radiosus* Woll. Einmal (M. P.) wurde diese seltene Art, die der Insel eigenthümlich ist, gesammelt. Die Gattung kommt nur auf den Canaren vor; die 5 bekannten Arten erreichen eine Grösse von 2 Linien (aussergewöhnlich gross für einen *Ptinide*, unsere *Ptinus* höchstens $1\frac{1}{2}$, dabei der ganze Körper breit).

Tenebrionidae: 38 + ! *Zophosis vagans* Brullé. P. M. nicht selten gesammelt, soll nur in der Insel Mitte zu finden sein.

39. + ! *Z. Clarkii* Deyr. 4 Stück mit der vorigen und eins bei Tafira am 22. April. — Wie die vorige nur auf dieser Insel.

40. × ! *Z. bicarinata* Woll. Variirt ungemein in der Stärke der Flügeldeckenrippen, die bei einer Form (*d*), welche bei Las Palmas am 20. April einzeln gesammelt wurde, fast ganz verschwinden, doch finden sich solche Stücke nur auf dieser Insel. Andere Stücke von ebendaher, am 18. und 19. April gefangen, gehören zur Form *a* mit zwei erhabenen deutlichen Rippen.

41. + ! *Arthrodes curtus* Brullé. 14 Stück von P. M. mit mehr oder weniger deutlichen Rippen; ein Exemplar von Las Palmas am 19. April fast glatt. Diese Art findet sich nur auf Gran Canaria, die andern 13 Arten auf den anderen Canaren, von denen 10 immer nur auf e i n e r Insel vorkommen. Fuerteventura besitzt allein 8 Arten, von denen 2 mit Lanzarote gemeinsam. Es sind die Repräsentanten der *Erodius* des Mittelmeergebietes.

42. × *Hegeter tristis* F. Ueber alle Atlantiden und die Nord- und Westküste Afrika's verbreitet. Variirt sehr in der Grösse von 15—9 Mm. Bei Las Palmas und M. P. häufig.

43. + ! *H. Webbianus* Heineken. Las Palmas 1 Stück und M. P. 3 Stück dieser der Insel eigenthümlichen Art. Mit *tristis* sehr nahe verwandt, vielleicht nur eine Race dieser veränderlichen Art.

44. +! *H. impressus* Woll. 14 Exemplare bei Las Palmas am 18. und 19. April, M. P. und Tafira. Auch die von Wollaston angegebene Varietät mit undeutlicher Rippe einmal in der Inselmitte gesammelt. Die Art findet sich nur auf Gran Canaria.

45. +! *Gnophota cribricollis* Brullé. 5 Stücke von M. P. an der Nordseite. Wollaston kannte sie nur von der Mitte und dem Süden der Insel Gran Canaria. Die Gattung kommt hauptsächlich in Angola, dann auf dem Cap Verdes (mit einer Art *G. curta* Er.) und 3 Arten auf dieser Insel vor, die vielleicht doch einer besonderen Gattung angehören.

46. *Blaps gages* L. Von Gran Canaria wurden 6 Stück dieser in Süd-Europa und auf den meisten Atlantiden verbreiteten Art mitgebracht.

47. +! *Pimelia serrimargo* Woll. Diese ungemein variable Art ist Gran Canaria eigenthümlich. Bei Las Palmas und Tafira nicht selten, einmal auch M. P. an der Nordseite gefunden. Sie ist leicht kenntlich an der Lateral- und Sublateralrippe der Flügeldecken, die aus feinen zahnförmigen Tuberkeln bestehen. Wollaston sagt, dass die Art sowohl in Gestalt als Sculptur sehr abändere und man geneigt sein könne, die extremen Formen als besondere Arten aufzustellen. Er erwähnt nichts über die Form des Halsschildes. Es ist bei allen Stücken von 10 bis 14 Mm. Länge auffallend kurz und breit, nach hinten etwas verengt, und vor den Hinterecken, von oben besehen, etwas ausgeschweift, die Flügeldecken kurz eiförmig, an den Seiten ziemlich gerundet.

Bei 9 Stück von 15—18 Mm. Länge von der Insel-Mitte ist das Halsschild entschieden länger, nach hinten weniger verengt und nicht ausgeschweift, die Flügeldecken länger, lang-eiförmig, an den Seiten weniger gerundet. Die Merkmale sind so augenscheinlich, dass ich es vorziehe, diese Form als besondere Art zu trennen, und

nenne ich sie zu Ehren des Entdeckers *P. Fritschii.* — Die Wollaston'sche Beschreibung der *Serrimargo* lautet:

P. nitida vel subnitida: capite parcissime (apice distincte, postice minutissime) punctato; prothorace apice saepius subsinuato, utrinque tuberculis magnis remotis obsito necnon minoribus etiam antice et postice (vix in disco ipso) irrorato; elytris ovalibus, in limbo valde et acute serratis, singulis costis tribus (praeter lateralem) plus minus distinctis (sed saepius sublaterali acute serrata, discali multo minus elevata postice parce serrata, et sublaterali simplici, vel omnino vel antice solum obsoleta) instructis, interstitiis valde remote subseriatim tubercutalis, tuberculis in spatio laterali parvis, sed versus suturam gradatim majoribus (nunc maximis verruciformibus, nunc obsoletis); tibiis in facie superiore haud concavis. Long. corp. lin. $4\frac{1}{2}$—8. (10—18 Mm.)

48. +! Die *P. Fritschii mihi* charakterisire ich so:

Sculptura corporis ut in P. serrimargo, thorace medio toto laevi, lateribus tuberculis minutis instructo, non in discum transgredientibus,*) disco ipso laevissimo. Thorace minus breviore (long.: 4 Mm.; lat.: $6\frac{1}{2}$ Mm. — in P. serrimargo long.: $3\frac{1}{2}$; lat.: 7 Mm.) postice minus angustato, non sinuato ante angulos posticos, illis valde obtusis, non rotundatis, angulo postice ipso conspicuo (in P. serrimargo typ. thorax brevior est, angulis posticis obtusissime rotundatis). — Elytra oblongo-ovalia (in P. serrimargo typ. magis rotundato-ovalia) lateribus minus rotundatis. Long: 15—18 Mm.

Ich halte das Thier in Uebereinstimmung mit Dr. Haag, dem anerkannt besten Melasomen-Kenner, für eine besondere Art, da ich trotz der Variabilität in der Sculptur keine Uebergänge in den Längen- und Breitenverhältnissen des Halsschildes finden kann. Die Brullé'sche Abbildung (*P. verrucosa* Br.) in Berthelot und Webb gibt keinen sicheren Aufschluss, doch heisst es in der Beschreibung (so mangelhaft sie sonst ist): »d'une figure ovalaire, tantôt plus, tantôt moins allongée, suivant les in-

*) Wollaston sagt in der Beschreibnng: tubercles remote at the sides, and with a tendency to spread themselves over the rest of the surface (except the actual disc) where however they are smaler.

dividus.« Wollaston änderte den Namen in *serrimargo*, da es schon zwei *P. verrucosa* Herbst und Fischer gibt.

49. *Opatrum spec.**) Ein Stück dieser neuen Art wurde bei Las Palmas am 19. April gesammelt. Doch möchte ich sie nicht beschreiben, da Mr. Miedel in Lüttich eine Monographie dieser Gattung in Arbeit hat.

50. *Gonocephalum hispidum* Brullé = *fuscum* Woll. (Ins. Mader.) 5 Stück von Las Palmas 18. April. — Ueber alle Atlantiden verbreitet, auf Madeira häufig.

51. *Tribolium ferrugineum* F. Cosmopolit durch den Handel mit Victualien. Ein Stück bei Las Palmas 20. April. — Auf Gran Canaria übrigens seither noch nicht beobachtet, aber auf Fuerteventura, Tenerife und Gomera.

52. *Alphithobius diaperinus* F. Ebenso. Von Gran Canaria schon bekannt.

53. *Cossyphus insularis* Lap. 5 Stück bei Las Mercedes auf Tenerife am 11. Mai. Scheint auf den andern Inseln nicht vorzukommen, doch findet er sich auch in Sicilien und Algier.

54. *Tenebrio obscurus* F. Einmal von Gran Canaria. In Europa häufig und durch Getreide über alle Canaren verbreitet.

Anthicidae: 55. ! *Anthicus guttifer* Woll. Einmal bei Tenerife am 9. Mai. Ueber alle Canaren verbreitet.

56. ! *Anthicus Canariensis* Woll. 3 Stück von Tafira auf Gran Canaria am 22. April. — Auf allen Canaren verbreitet, mit Ausnahme von Hierro.

Mordellonae: 57. *Mordellistena pumila* Gyll. 8 Stück alle zur ächten pumila (nach Mulsant) gehörig mit 4 Querleisten auf den Hinterschienen. — 2 Stück von Tenerife am 9. Mai; je ein Exemplar von der Nordseite und Mitte der Insel Gran Canaria und vier von Tafira. Ueber ganz Europa verbreitet.

58. *Anaspis Proteus* Woll. In Menge von Tafira und der Nordseite von Gran Canaria mitgebracht. In Madeira endlos in Farbenvarietäten, auf den Canaren, wo die Art überall vorkommt, herrschen die dunkeln Stücke vor.

Curculionidae: 59. +! *Laparocerus crassirostris* Woll. Bei Las Palmas am 19. April 2 Stücke. Es war seither nur 1 Stück vom Pinal de Tarajana, oberhalb San Bartolomé bekannt. Durch

---

*) *O. Fritschii* Mied. i. litt.

die schmälere, langgestreckte Form und den kurzen, dicken Rüssel von den andern Arten gut unterschieden.

60. × ! *Herpisticus eremita* Oliv. Diese über die Canaren weit verbreitete Art wurde häufig bei Las Palmas am 19. April und auf der ganzen Tour durch die Insel gesammelt. Alle gehören zur Form *subvestita* Woll., die für diese Gegend, besonders die Mitte der Insel, charakteristisch ist. Die Stücke von Maspalomas im Süden von Gran Canaria sind ganz mit feinen Wollhaaren bedeckt und bilden die var. *lanatus* Woll.; die Exemplare von Tenerife zeigen sehr selten eine stärkere Behaarung auf dem hinteren Theil der Flügeldecken.

61. *Sitones lineatus* L. In ganz Europa häufig; einmal bei Tafira gefangen.

62. ! *S. setiger* Woll. Kommt auf dem ganzen Archipel mit Ausnahme von Palma vor. — 3 Exemplare von Tafira.

63. *S. crinitus* Oliv. Einmal bei Las Palmas am 19. April, neu für die Canaren, gefunden. Durch ganz Europa häufig.

64. *Hypera variabilis* Herbst. Diese sowohl überall in Europa als auch auf allen Canaren vorkommende Art liegt mir in einem Stück aus Tenerife vom 9. Mai vor.

65. *Cleonus excoriatus* Schh. = *tabidus* Schh. Woll. (nec Oliv.). Ein Stück bei Las Palmas am 18. April gefunden. Ueber ganz Süd-Europa und die meisten Canaren verbreitet.

66. ! *Mesites fusiformis* Woll. Auf der Nordseite von Gran Canaria ein Stück dieser über alle Inseln, mit Ausnahme von Palma, verbreiteten Art gefunden. Sie ist an die Euphorbien gebunden.

67. + ! *Apion Westwoodi* Woll. Eine seltene, Gran Canaria eigenthümliche Art, von welcher ein Dutzend Exemplare bei Tafira am 22. April gefunden wurden.

Rhinomaceridae: 68 + ! *Auletes convexifrons* Woll. 5 Stück M. P. — Eine sehr seltene Art, die auch Wollaston nur auf dem Barranco de Mogan fand. Alle drei canarische Arten sind gelb, die europäischen blau- oder grünmetallisch.

Longicornia: 69. ! *Leprosoma gibbum* Brullé. Dieser schöne Bockkäfer ist Tenerife und Fuerteventura eigenthümlich und lebt in dem Stamme verschiedener *Euphorbia*-Arten. 1 Stück von Santa Cruz de Tenerife.

Bruchidae: 70. ! *Bruchus Teneriffae* Schh. 6 Männchen bei Tafira am 22. April und 2 Weibchen von der Mitte und der

Nordseite der Insel Gran Canaria. Auch auf Tenerife und Palma in den Blüthen von *Cytisus* und *Spartium nubigena.* Beide Geschlechter sehr verschieden in Gestalt und Färbung.

Chrysomelidae: 71. *Lema melanopa* L. Einmal P. M. In Europa und allen Canaren gemein.

72. ! *Pseudocolaspis splendidula* Woll. Bei Tafira auf Gran Canaria wurde ein Stück gesammelt; die Art findet sich auch auf Palma und Hierro.

73. ! *Cryptocephalus nitidicollis* Woll. Einmal M. P. — Ueber alle Canaren verbreitet.

74. *Chrysomela sanguinolenta* L. var. *lucidicollis* Suffr. P. M. 2 Stück. — Die Stammart über ganz Europa verbreitet, die Varietät im Süden und auf fast allen Canaren.

75. *Ch. bicolor* F. 5 Stück dieser farbenprächtigen Art (metallisch-grün mit kupferrothen Punkten auf den Flügeldecken) bei Las Palmas am 18. April. — Ueber die Canaren verbreitet; auch in Europa und Nord-Afrika.

76. ! *Ch. obsoleta* Brullé. Bei Las Mercedes auf Tenerife am 11. Mai 7 Stück. Ueber diese Insel weit verbreitet; auch auf Gomera. Grünerzfarbig mit sehr feiner sparsamer Punktirung der Oberseite.

77. ! *Ch. gemina* Brullé. Diese kupfererzfärbige Art mit seinen Doppelreihen von Punkten auf den Flügeldecken findet sich auf Tenerife (2 Exemplare am 9. Mai) und Palma.

78. *Psylliodes hospes* Woll. Einmal M. P. Ueber alle Canaren und Madeira verbreitet, ebenso wie:

79. *P. vehemens* Woll., von welcher bei Tafira auf Gran Canaria ein Exemplar am 22. April gefunden wurde.

80. *Phyllotreta Lepidii* E. H. Von dieser in Europa auf Küchengewächsen häufigen Art wurde ein Exemplar bei P. M. gesammelt.

Coccinellidae: 81. *Coccinella septempunctata* L. Die in Europa so häufige Art ist auch auf den Canaren und Madeira gemein. Drei frisch entwickelte Stücke von Las Mercedes am 11. Mai auf Tenerife; einmal P. M.

82. ! *C. Miranda* Woll. Ein Exemplar dieser schön gezeichneten Art von M. P. — Sie ist über die Canaren weitverbreitet. Das vorliegende Stück besitzt schwarze Naht der Flügeldecken, eine gebogene Längsbinde von der Schulter bis hinter der Mitte und eine aus zwei vereinigten Punkten bestehende schräge Quer-

binde vor der Mitte (alle Binden isolirt) schwarz auf braunrothem Grund; Umgegend des Schildchens schwarz; Vorderrand und Vorderecken des Halsschildes gelb.

83. ! *Scymnus Canariensis* Woll. Ueber alle Canaren verbreitet. Ein Stück von Tafira am 22. April.

Nachtrag.

Herr Prof. Dr. von Fritsch besuchte im J. 1863 vom 10.—19. April die Insel Lanzarote. Nach Tenerife kam er 1. September 1862 und verliess die Insel den 14. Juni 1863. Durch die Güte des Herrn Dr. Geyler kam ich in den Besitz der dort gelegentlich gesammelten Käfer. Es sind folgende:

I. von Tenerife:

1. *Hydroporus tesselatus* Aubé. 9 Exemplare.

2. *Laccobius nigriceps* Thoms. 1 Exemplar.

3. *Ochthebius lanuginosus* Rche. 2 Stück. Neu für die Canaren, sonst Griechenland und Spanien.

Alle 3 Arten aus dem höchst gelegenen See der Insel.

II. von Lanzarote:

1. *Phyllognatus Silenus* F. 3 Männchen und 2 Weibchen. In Süd-Europa verbreitet.

2. *Ootoma bipartita* Brullé. 1 Pärchen.

3. *Epicometis squalida* L. 1 Exemplar. In Süd-Europa häufig.

4. *E. femorata* Ill. 1 Exemplar. Reiche gründete auf diese an den spanischen Mittelmeerküsten als grosse Seltenheit vorkommende Art die Gattung *Peleira*, ausgezeichnet durch die kurzen, breiten und flachen Schenkel und Schienen. Das Exemplar meiner Sammlung aus Cadix.

5. *Zophosis plicata* Brullé. 3 Exemplare.

6. *Arthrodes punctatulus* Woll. 2 Exemplare.

7. *Blaps alternans* Brullé. 1 Exemplar. An den vielen parallelen erhabenen Längslinien der Flügeldecken gleich zu erkennen.

8. *Talpophila Deyrollei* Woll. 1 Exemplar.

9. *Melanochrus Lacordairei* Woll. 1 Exemplar, selten.

Die Arten 5—9 finden sich nur auf den Inseln Lanzarote und Fuertaventura.

Dr. von Heyden.

Die Thüringer Laubmoose

und ihre geographische Verbreitung

von

Julius Röll.

Bei dem Interesse, welches von jeher der Phanerogamen-Flora Thüringens zugewendet war und das mannigfache Werke ältester und neuester Zeit hervorgerufen hat, erscheint es einigermaassen befremdlich, dass der Moosflora bisher so wenig gedacht wurde, obgleich man sich von dem Reichthum und der mannigfaltigen Bildung der Formationen Thüringens eine reiche und interessante Thätigkeit auch auf diesem Gebiet versprechen durfte. Auch sind längst Bearbeitungen der meisten deutschen Local-Moosfloren veröffentlicht, und es steht zu erwarten, dass die schöne Arbeit von Walther und Molendo über die Moose des nachbarlichen Oberfrankens*) baldigst eine solche über ganz Franken nach sich ziehe, und Geheeb hat bereits eine Moosflora der Rhön in Aussicht gestellt.**) Es sind aber über die bryologischen Verhältnisse Thüringens nur die Beiträge einiger Thüringer Bryologen zu den Floren umliegender Districte bekannt,***) sowie ein Aufsatz von Röse in Petermann's Mittheilungen,†) und einige Entdeckungen des Verfassers, welche in den Bryologischen Notizen der Rhön von Geheeb††) erwähnt sind. Eine zusammenhängende Darstellung der bryologischen Verhältnisse Thüringens hätte man nur aus den Händen Röse's erwarten können, der durch eine lange Reihe von Jahren

*) Die Laubmoose Oberfrankens von Dr. Alex. Walther und Ludw. Molendo.

**) Flora 1872, März.

***) Rabenhorst, Cryptogamenflora und Milde, Bryologia Silesiaca.

†) Petermann's geogr. Mittheilungen, 1868, Heft XI.

††) Flora, Februar 1881, p. 11 ff.

sich mit den Thüringer Laubmoosen beschäftigte, der die werthvollsten Beiträge zu der Rabenhorst'schen Kryptogamenflora und der Milde'schen »Bryologia Silesiaca« lieferte und dem ich selbst die Einführung in das Studium der Laubmoose verdanke. Leider rief ihn der Tod vor der Ausführung seiner Arbeit hinweg. Er starb zu Schnepfenthal am 24. Sept. 1873. Ich glaube daher gleichsam eine Pflicht zu erfüllen, wenn ich meine seit acht Jahren gesammelten Beobachtungen über die Thüringer Laubmoose hiermit der Oeffentlichkeit übergebe, andererseits aber zugleich eine Entschuldigung zu finden für die Lücken der Arbeit, die ich gerne mehr ausgefüllt hätte, wenn nicht mein für das Studium der Thüringer Laubmoose sehr geeigneter Jenenser Aufenthalt, dem ein längerer für diesen Zweck ebenso günstiger in Schnepfenthal vorhergegangen war, zu Ende gewesen und andere Arbeiten mir in den Vordergrund getreten wären.

Ich habe leider für manche Standorte aus Niederthüringen, die mir aus eigener Anschauung unbekannt waren, keine Belege erhalten können, doch habe ich zuverlässige Angaben mit Hinweis auf die Quellen in die Arbeit aufgenommen. Ingleichen habe ich die Standorte der in den Grenzgebieten vorkommenden, aus dem Gebiet bisher noch unbekannten Arten an den betreffenden Stellen in Anmerkungen citirt, vorzüglich die schönen Entdeckungen Geheeb's in der Rhön. Diesem hülfreichen Freund hat überhaupt die vorliegende Arbeit so viel zu verdanken (noch in letzter Stunde die Bestimmung des *Bryum gemmiparum* De Not., welches ich bislang als fragliches *Br. Mildeanum* in meinem Herbar aufbewahrte), dass ich mich freue, dies hier öffentlich aussprechen zu können. Ingleichen gebührt Herrn Juratzka in Wien für die freundliche Untersuchung und Bestimmung mancher zweifelhaften Art ganz besonderer Dank.

Auch den übrigen Freunden, die diese Arbeit mit ihren Beiträgen unterstützten,

Herrn Dr. Fürbringer in Heidelberg,
» Dr. Dietrich in Jena,
» Dr. Möller in Mühlhausen,
» Dr. Carl Müller in Halle,
» Prof. Dr. E. E. Schmid in Jena,
» Dr. O. Böttger in Frankfurt a. M.

herzlichen Dank!

Ausserdem fand ich Unterstützung für die vorliegende Arbeit in:

Sachs, Lehrbuch der Botanik,
Nees v. Esenbeck, Hornschuch und J. Sturm, Bryologia Germanica,
Carl Müller, Deutschlands Moose,
Rabenhorst, Cryptogamenflora,
Milde, Bryologia Silesiaca,
Walther und Molendo, Die Laubmoose Oberfrankens,
Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft,
Credner, Versuch einer Bildungsgeschichte der geognost. Verhältnisse des Thüringes Waldes,

und in anderen im Text citirten Schriften.

Dass ich im Uebrigen meine eigenen Beobachtungen in den Vordergrund stellte und etwa Zweifelhaftes von der Arbeit ausschloss, mag wohl ohne weitere Begründung Billigung finden.

Frankfurt a. M., 15. Juni 1875.

Dr. Röll.

1. Grenzen, orographische und hydrographische Verhältnisse des Gebietes.

Die Grenze Thüringens gegen Franken bildet seit uralter Zeit der Rennsteig. Er wird meist als der Kammweg des Thüringer Waldes von der Werra bei Hörsel bis zur Saale bei Blankenstein bezeichnet, wobei aber ein Theil des alten Thüringer Landes ausgeschlossen bleibt, nämlich der Thüringer Westergau und der Thüringer Ringgau, die beiden Districte um Salzungen und Soden, die den Katten von den Thüringern im »Salzkrieg« abgenommen wurden und seitdem bei Thüringen verblieben. Die Grenze Thüringens gegen Süden und Südwest läuft demnach von der Saale nur bis zum Dreiherrnstein am Inselsberg über den Kamm des Gebirges; hier wendet sie sich südlich durch das Drusenthal und westlich durch den Rosagrund und das Feldathal; von hier die Werra entlang bis Hörsel und umschliesst endlich den Ringgau bei Soden.*) Es sind daher diese Gebiete mit in

*) Vergl. Brückner, Der Rennsteig und seine historische Bedeutung etc., herausgegeben vom Henneberg'schen alterthumsforschenden Verein, Meiningen; und Röse, Zur Kenntniss des Rennsteigs, in Petermann's Mittheilungen. 1868, XI. Heft.

die Arbeit hereingezogen; ebenso die Ausläufer des Thüringer Waldes zwischen Saale und Werra an der Südgrenze.

Was die Südostgrenze des Gebietes, die gegen das Fichtelgebirge, betrifft, so konnte ich mich durch meine Wanderungen im Frankenwald und seinen südlichen Abdachungen, wenn sie auch keine besondere Ausdehnung erlangten, doch von der Richtigkeit der Bemerkung in der verdienstvollen Arbeit von Walther und Molendo*) überzeugen, nämlich, dass eine Grenze zwischen Thüringerwald und Fichtelgebirge in Wirklichkeit nicht existire, dass aber der sogen. Frankenwald mit seinen Gebilden der paläozoischen Formationen offenbar der Südostzipfel ihres grossen Thüringer Reviers sei**) — und wir bescheiden uns gern zu der von den Verfassern im Anschluss an v. Walther und Credner gefassten Ansicht, dass als Grenze zwischen Thüringer Wald und Fichtelgebirge am besten die Rodachlinie zu setzen und der paläozoische Antheil jenseits derselben dem Fichtelgebirge als nordwestliche Terrasse zuzurechnen sei. Denn das Land nördlich von der wilden Rodach, »ein System paralleler, enger Thäler, zwischen denen lange steile Landrücken hinziehen«, zeigt eine dem angrenzenden Thüringerwald ähnliche Bildung, während das Land südlich von der wilden Rodach durch die Bildung flacher Kuppen sich dem Fichtelgebirge anschliesst.

Die Nordgrenze des Gebietes zieht sich von der Werra zur Saale. Sie umschliesst das Eichsfeld und läuft dann längs der Helme bis in die Gegend von Sangershausen, von wo die Thüringer Grenzhöhe nach dem salzigen See hinüberzieht, um bei Halle an der Saale zu verlaufen.

Von hier aus bildet die Saale die Ostgrenze bis Weissenfels; von Weissenfels bis Lichtenberg läuft sie über die Höhe des Osterländischen Berg- und Hügellandes, das sich zwischen Saale und Elster erhebt und einen Theil der rechtssaalischen Trias dem Gebiete zuweist. Bei Lichtenberg berührt sie die Saale und setzt sich von hier in den Frankenwald fort.

Von den Höhenzügen im Norden, nämlich des Hainichs (900′ mittl. H.), des Eichsfeldes (1400′ m. H.), der Hainleita-Schmücke-Finne (mit geringerer Höhe) senkt sich das Land nach

*) Die Laubmoose Oberfrankens, S. 6, 24 ff.

**) A. a. O. S. 24.

Nord in die Thalsohle der goldnen Aue (420′), um sich im Kyffhäuser wieder zu 1460′ Höhe zu erheben. Gegen Süden fallen die Höhenzüge in die Niederung der Gera (Thüringer Centralbecken, 550′ m. H.), um von hier nach Süden zum Kamm des Thüringer Waldes hinanzusteigen (Rennsteig, 2400′ m. H.), so dass für dies Gebiet die Form einer Mulde entsteht, deren mittlere Erhebung ca. 1000′ beträgt. Aus ihrem Südrand erheben sich die höchsten Gipfel Thüringens, der Inselsberg bis zu 2820′, der Schneekopf zu 3010′ und der Beerberg zu 3028 Pariser Fuss.

Die Flüsse des Gebietes nehmen ihren Lauf meist nach Norden. Nur die Hörsel und Nesse verfolgen bald eine westliche Richtung und laufen dann wie auch die nach Osten fliessende Unstrut in flachen Thälern, die nur an den Durchbruchstellen der Hörsel an der Porta Thuringiaca, und der Unstrut an der Sachsenlücke von steileren Ufern eingeschlossen sind. Diejenigen Flüsse hingegen, welche die Nord- und Nordostrichtung, oder wie die Druse am Inselsberg bei Brotterode die Südwestrichtung verfolgen, sind theils in ihrem Oberlauf, wie die Druse, Gera, Ilm und Saale, theils in ihrem Unterlauf, wie die Schwarza, die Braunsdorfer und Dittersdorfer Werre von steilen Hängen eingeschlossen und ihre Thäler durch schöne Felsbildungen begrenzt. Die bedeutenden Thaleinschnitte dieser Gewässer erzeugen auch in verhältnissmässig tiefen Lagen, wie im Mittellauf der Saale, eine grosse Mannigfaltigkeit der Terrainverhältnisse, die ihrerseits wieder einen entsprechenden Reichthum der Moosflora zur Folge hat, wie z. B. in der Umgebung von Jena, wo allerdings ein gut Theil Mannigfaltigkeit auch den Hebungen bei und nach der Bildung der Trias zuzuschreiben ist, von denen später die Rede sein wird.

Die für die Moosflora wichtigsten Teiche und Seen des Gebiets sind die Teiche um Schnepfenthal (der Kunskochsteich, die Gerlachsteiche, die Kallenbachsteiche, die Schafteiche bei Langenhain) und die Teiche bei Reinhardsbrunn in der Sandregion, der Wahlwinkler Teich auf Keuper, die Teiche bei Jena (in der Sandregion des Waldecker Forstes) und die Flössteiche auf Porphyr im Gebirge bei Oberhof. Auch dürfte der Möchröder Teich bei Neustadt unweit Coburg, wo Geheeb *Mnium cinclidioides* entdeckte, noch dem Gebiete zuzurechnen sein. Manche Seen und Teiche Thüringens sind erst in neuerer Zeit trocken gelegt worden; so die bei Weissensee, wo Ludwig der

Eiserne eine Burg erbaute, die rings von Wasser umgeben war, und wo 1709 noch der sogen. grosse See und 1804 noch der kleine See existirte. Später erst wurde der Schwansee bei Grossrudstadt trocken angelegt. Der Wald der Fasanerie bei Vieselbach steht an Stelle vieler kleiner Seen und der See von Hohenfeld bei Kranichfeld ist zur Wiese umgeschaffen. Ebenso schwinden die Moore mehr und mehr. Ausgedehntere Bildungen derselben finden sich noch im Unterlauf der Gera, an den Gleichen bei Mühlberg in der Nähe von Freudenthal, an der Saale zwischen Kahla und Jena und auf dem Gipfel des Saukopfs, des Beerbergs und des Schneekopfs im Gebirge.

Alphabetisches Verzeichniss der vorzüglichsten Höhenpunkte des Gebietes in Par. Fuss.

	Par. Fuss		Par. Fuss
Abtsberg b. Friedrichsrode	2150	Ettersberg	1430
Schloss Altenstein . . .	1390	Falkenstein bei Tambach	2400
Arnstadt	875	Finne bei Wiehe . . .	1100
Artern	390	Finsterbergen	1480
Auerhahn bei Ilmenau .	2227	Forsthaus bei Jena . .	1050
Ausspanne am Beerberg .	2840	Fuchsthurm bei Jena . .	1190
Beerberg	3028	Gebrannter Stein b. Oberhof	2760
Blankenburg b. Rudolstadt	590	Georgenthal bei Ohrdruff	1110
Brotterode	1840	Gerberstein	2240
Bürgel	823	Gotha	880—920
Burgberg b. Waltershausen	1320	Grenzwiese am Inselsberge	2240
Closewitz bei Jena . . .	845	Grossheringen bei Kösen	350
Closewitz (Schlachtfeld v. 1806)	1178	Hainleite bei Sachsenburg	975
Domberg bei Suhl . .	2060	Hermannstein b. Friedrichrode	1360
Dornburg	732	Hörselberg bei Eisenach .	1530
Dreiherrnstein bei Ilmenau	2466	Hohesonne bei Eisenach .	1380
Drusenthal von Brotterode bis Herges .	1840—1270	Jena	500
Eisenach	700	Jenzig bei Jena . . .	1215
Eichsfeld (Ohmberg) . .	1600	Ilmenau . . .	1550—1600
Elgersburg	1628	Inselsberg	2820
Eremitage bei Arnstadt .	1120	Kickelhahn bei Ilmenau .	2690
Erfurt	620	Kunitzburg bei Jena . .	1100

	Par. Fuss
Lengsfeld a. d. Felda .	845
Leuchtenburg bei Kahla .	1240
Lobedaburg bei Jena . .	1025
Lobenstein	1515
Luisenthal bei Ohrdruf .	1275
Meissenstein	1710
Mühlhausen	690
Oberhof	2800
Ohrdruff	1150
Paulinzella	1080
Räuberstein bei Oberhof	2200
Rauthal bei Jena .	545—820
Reinhardsbrunn . . .	1220
Rennsteig am Inselsberg	2620
Rennsteig am Schneekopf	2870
Rennsteig bei Oberhof .	2700
Rothenstein bei Jena . .	635
Rudolstadt	580
Ruhla	1150—1500
Saale bei Wöllnitz . .	500
Saale bei Jena	457
Saale bei Dornburg . .	428
Saale bei Grossheringen .	350
Saukopf	2660
Saalfeld	850
Schauenburg b. Friedrichsroda	1950
Schmiedefeld	2160
Schmücke am Beerberg .	2800
Schmücke bei Cölleda .	1170

	Par. Fuss
Schneekopf	3010
Schwarzwald bei Ohrdruff	1560
Suhl	1320
Stadt Sulza	400
Stadtilm	1100
Stützerbach	1890
Tabarz	1220
Tambach	1485
Tatzend bei Jena . . .	1000
Teufelskreise	2960
Teich am Falkenstein .	1740
Trippstein b. Schwarzburg	1415
Unstrutmündung . . .	300
Vollradisrode	1120
Wachsenburg	1290
Waltershausen	1030
Wartburg	1315
Wartberg bei Thal . .	1725
Weimar, Ilm	660
Weimar, Park	760
Werra bei Meiningen . .	900
Werra bei Salzungen . .	728
Werra bei Hörsel . . .	635
Werra bei Treffurt . .	535
Wilhelmsthal bei Eisenach	1025
Winterstein	1100
Wurzelberg	2575
Zelle St. Blasii	1490
Ziegenhain bei Jena . .	845

2. Einfluss der geognostischen Verhältnisse auf die Moosvegetation.

Der Einfluss der geognostischen Verhältnisse auf die Vegetation ist ein doppelter und hängt theils von chemischen, theils von physikalischen Verhältnissen ab. Auf beiderlei Einflüsse hat die Pflanzengeographie Rücksicht zu nehmen. Ihr kommt es zu, die äusseren Verhältnisse der Pflanzen, ihr Verhalten zu den

auf sie eindringenden Einflüssen, das Reagiren ihrer inneren Eigenthümlichkeit auf feindliche und die »Anpassung« an günstige äussere Verhältnisse und das auf diese Weise unterstützte Variiren der Arten zu erforschen. Sie bildet auf diese Weise einen ergänzenden Gegensatz zur Morphologie, die sich mit dem Studium der inneren Theile, die, vor äusseren Einflüssen geschützt unter den verschiedensten Verhältnissen ihre Eigenschaften bewahren, beschäftigt, mit dem Studium der Vererbung.

Leider sind die chemischen Zusammensetzungen der Gesteine Thüringens wenig bekannt. Es dürften aber durch sie solche befremdende Standorte ihre Erklärung finden, wie die mancher kalkfreundlichen Moose (*Hypnum chrysophyllum*, *Didymodon cordatus* und *Trichostomum rigidulum*) auf Sand in der Umgebung von Jena. Obgleich durch Wackenroder*) der Kalkerdegehalt und ein dolomitisches Bindemittel der Quarzkörner des ostthüringischen Sandsteines nachgewiesen und somit eine allgemeine Erklärung der Ansiedlung von Kalkpflanzen in der Sandregion Ostthüringens gegeben ist, so wären doch weitere und ausführliche Untersuchungen der thüringischen Gesteine wünschenswerth, wodurch auch die Gegensätze in der Verbreitung ost- und westthüringer Arten auf die ungleiche Zusammensetzung ihrer Gesteine zurückgeführt werden dürften, die auch in der Eigenthümlichkeit des Vorkommens mancher Phanerogamen ausgesprochen sind. So wachsen *Erysimum crepidifolium* und *Anthericum Liliago* in Westthüringen mit Vorliebe auf Kalk, während sie in Ostthüringen der Sandsteinregion ausschliesslich angehören.

Der physikalische Einfluss des Bodens auf die Vegetation steht oft direct mit seiner chemischen Zusammensetzung in Verbindung. Denn Lehm und Mergel werden vermöge ihrer Fähigkeit, das Wasser zurück zu halten, feuchten, kalten Boden abgeben, und der schwarze Humus wird mehr Wärme absorbiren, als der hellere Kalkfels bei sonst gleichen Verhältnissen. Die Wichtigkeit des physikalischen Verhaltens der Unterlage tritt vorzüglich da hervor, wo Veränderungen des Terrains, sei es durch Gräben, Erdblössen, Felsensprengen, oder durch Austrocknen der Gewässer etc. mit einem Schlage einer neuen Generation von Moosen Wohnstätte bereiten. So siedelte sich z. B. *Fissidens exilis* im

---

*) Vergl. Flora von Jena von Bogenhard und Schleiden S. 8.

Sommer 1869 an neuen Waldgräben zwischen Tabarz und Reinhardsbrunn in ungeheurer Menge an, *Physcomitrium sphaericum* erschien im Herbst 1872 in einem abgelassenen Teich bei Waldeck unweit Jena, wie es denn bekannt ist, dass *Dicranella varia* und *rufescens* mit Vorliebe frische Erde an Hängen und Grabenrändern besetzen und *Ephemerum serratum* sich gern auf Maulwurfshaufen ansiedelt. Werden mit der Zeit die physikalischen Verhältnisse (durch Austrocknung, Vergrasung etc.) ungünstige, so passen sich die betr. Moosarten entweder den neuen Verhältnissen an, wie *Eucladium verticillatum* am Rande versiegender Quellen oder *Amblystegium riparium* in Brunnentrögen, die Sphagneen im Sumpf etc., oder sie verschwinden und überlassen anderen Arten ihren Wohnplatz, während ihre Sporen zusagenderen Orten zu dauernder oder aber zu abermaliger periodischer Besiedelung entgegengeführt werden; oder das Moos verschwindet, wie es bei *Fissidens exilis* der Fall war, ganz aus der Gegend, um vielleicht später auf einem anderen Wege wieder in die frühere Heimath einzuwandern, oft mit unverkennbaren Spuren der Wanderschaft und der Fremde.

Auch ist es den physikalischen Verhältnissen zuzuschreiben, wenn *Antitrichia curtipendula*, wo sie in grossen Rasen den Fuss der Laubholzstämme umwächst, nur am Rande der Rasen, wo ihr Wuchs flattrig wird, Früchte ansetzt, oder wenn *Fontinalis antipyretica* wie in unserem Gebiete nur da fructificirt, wo es am Rande des Wassers liegt oder dann, wenn man es aus demselben auf das Trockene, etwa auf den Stein, an dem es festgewachsen, herausgezogen hatte.

So unterstützen einestheils die chemischen und physikalischen Veränderungen der Substrate die Variirung ihrer Bewohner, während jedoch anderntheils auch viele Moose ihre Eigenthümlichkeiten behaupten und lieber zu Grunde gehen, als dass sie auf die strengen Anforderungen, die sie an ihre Unterlage stellen, verzichten.

Es ist keine Frage, dass nicht sowohl diese, als jene, wie *Hypnum cupressiforme, Amblystegium serpens* und *riparium*, *Rhynchostegium rusciforme*, *Barbula ruralis*, die sogenannten gemeinen Arten, die auf die mannigfaltigste Weise variiren je nachdem sie sich feuchtem oder trockenem Boden, schattigen oder sonnigen Stellen, der Erde, dem Holz oder dem Gestein angepasst haben, dass diese die für die physiologischen Beobachtungen interessan-

testen sind. Es wird ihrer daher im Verlauf der Abhandlung noch mehrfach Erwähnung geschehen.

3. Einfluss des Klimas auf die Moosvegetation.

Wie auf den verschiedensten Substraten, auf Gestein aller Art, in Höhlen und Schluchten und an sonnigem Fels, auf Holz und Baumrinde, auf Pflanzenmoder und thierischen Excrementen, in Wald, Feld, Wiese, Sumpf und Wasser, — so sind die Moose auch in den verschiedensten Klimaten verbreitet.

Es ist auch in Beziehung auf das Klima die bei Besprechung der geognostischen Verhältnisse erwähnte Thatsache zu bemerken, dass viele Moose durchaus bestimmte äussere Verhältnisse zu ihrem Gedeihen fordern. Es ist daher eine Anzahl von Moosen auf ganz bestimmte Höhengebiete beschränkt. Dahingegen zeigen auch in Bezug auf die Verschiedenheiten des Klima's viele eine grosse Unabhängigkeit und einen weiten Kreis ihrer Verbreitung, wie denn *Hypnum cupressiforme*, *Funaria hygrometrica*, *Ceratodon* u. A. in allen Höhen des Gebietes vorkommen. Es ist wohl keine Frage, dass auch das Klima (im Verein mit anderen Factoren) zu der Ausbildung verschiedener Varietäten derselben Art beigetragen hat, Varietäten, die oft wie die Bergform des *Hypnum squarrosum* sogar Artenrecht erhalten. *)

Zu solcher Existenz in den verschiedensten Klimaten sind aber die Moose einestheils durch die grosse Mannigfaltigkeit und Leichtigkeit ihrer Fortpflanzung geeignet, anderntheils durch die Einfachheit und Dauerbarkeit ihres Zellenbaues, so dass es vielen vergönnt ist, selbst mitten im Winter stillverborgen »ihres Lebens schönsten Mai« zu feiern und dass sie deshalb zu pflanzengeographischen Betrachtungen besonders geeignet erscheinen.

Wenn also Moose wie *Paludella squarrosa*, *Bartramia Oederi*, *Blindia acuta*, *Leskea nervosa* und einige Weisieen, die eigentlich höheren Lagen angehören, sich in den tieferen Regionen Thüringens finden, wenn umgekehrt südliche Moose wie *Trichostomum calcareum* und *rupestre*, *Trichostomum tophaceum* und *Barbula inclinata* in der Flora von Jena vorkommen, so müssen für solche Vorkommnisse Gründe aufgesucht werden, und sie werden vorzugsweise in den klimatischen Verhältnissen gefunden.

---

*) Vergl. das in Milde, Bryologia Silesiaca S. 344 über *Hypnum subpinnatum* Lindb. Gesagte.

Die Beobachtungen Schrön's*) haben ergeben, dass das Klima des Saalthals ein sehr mildes ist. Die Angaben Schrön's werden von E. E. Schmid dahin ergänzt, dass Frühling und Herbst eine unverhältnissmässige Minimaltemperatur zeigen, dass aber dennoch die Jahrestemperatur eine bedeutende ist, weil das Saalthal eine sehr hohe Sommertemperatur zeigt.

Die folgenden Daten aus der Floor von Jena**) mögen als Beispiel für den Einfluss des Klima's in der Umgegend von Jena dienen.

Barometerstand von Jena nach 14jährigen Beobachtungen***) bei + 10° R. im Mittel 27″ 8‴ 0,073‴; jährliche Regenmenge 22,5 Par. Zoll. Temperatur bei 502′ Seehöhe im Mittel 6,909° R. Der Sommer in Jena (500′) ist um 0,16° R. wärmer, als in Eisenach (710′) und um 0,47° R. wärmer, als auf der Wartburg bei Eisenach (1305′).

Tabelle der Erscheinungen des Thier- und Pflanzenreichs in der Umgebung von Jena während 5 Jahren, zusammengestellt von Garteninspector Baumann.

Datum.		Mittlere Temperatur.	Erscheinungen.
März	9.	2,27 R.	*Daphne Mezereum* blüht.
»	22.	2,71 »	*Viola odorata* blüht.
April	12.	5,93 »	*Amygdalus Persica* blüht.
»	16.	6,00 »	Hausschwalbe kommt an.
»	20.	6,13 »	*Betula alba* belaubt sich.
»	22.	6,27 »	*Prunus spinosa* blüht.
»	28.	8,18 »	Man hört den Kuckuk zum ersten Mal.
»	»	» »	*Pyrus communis* blüht.
Mai	5.	10,32 »	*Pyrus Malus* blüht.
Juni	1.	11,85 »	*Secale cereale* blüht.
»	14.	13,39 »	*Rosa canina* blüht.
»	19.	13,22 »	*Vitis vinifera* blüht.
»	20.	13,47 »	*Triticum vulgare* blüht.
»	27.	13,20 »	*Tilia grandiflora* blüht.
Juli	2.	13,51 »	Heuernte.
»	26.	14,18 »	Roggenernte.
August	9.	13,95 »	Weizenernte.
»	27.	12,49 »	Haferernte.

*) Zenker, Taschenbuch der Flora von Jena 1836.

**) Flora von Jena von Bogenhard und Schleiden S. 22.

***) Schrön, in Zenker's Taschenbuch: Flora von Jena 1836.

Tabelle einiger Vegetationsentwicklungen auf verschiedenen Höhepunkten nach 5jährigen Beobachtungen von Bogenhard.*)

	Jena (503′).	Kötschberg (1551′).
Cornus mas erste Blüthe	3. März	13. März.
allgemeines Blühen	15. »	26. »
Abblühen	30. »	12. April.
Prunus spinosa erste Blüthe	12. »	21. März.
Potentilla verna erste Blüthe	1. April	12. April.
Crataegus oxyacantha erste Blüthe	6. Mai	16. Mai.

Es geht aus diesen Beobachtungen die Richtigkeit der Annahme von Schübler hervor, dass 1000′ Erhebung die Vegetation etwa um 10 1/3 Tage verzögern.

Nun ist aber das Klima ein Resultat verschiedener Factoren, der geographischen Breite, der Seehöhe, der Nähe rauher Gebirge oder schützender Wälder, der Gewässer, des Böschungswinkels am betreffenden Standort und sein Einfluss entweder die Wirkung einzelner dieser Momente oder ihrer Gesammtheit. Es dürfen also diese Momente bei pflanzengeographischen Betrachtungen nicht aus dem Auge gelassen werden. Der niederen und geschützten Lage am Ausgang des bewaldeten Rauthals, dessen gegenüberliegende kahle Kalkhöhen die Sonnenwärme zurückstrahlen, ist es zuzuschreiben, dass dort unter zusagenden geognostischen Verhältnissen *Trichostomum calcareum* und *rupestre* gedeihen, wenn auch letzteres steril bleibt; am Gebirge hingegen, sowie an einzelnen Stellen der tieferen Bergregion gibt es Orte, die in der Nähe der Gewässer, theils dem Sonnenlicht unzugänglich, theils den rauhen Gebirgswinden preisgegeben, eine verhältnissmässig viel niedrere Temperatur zeigen, als ihnen vermöge ihrer geographischen Breite und ihrer Seehöhe zukommt; so die Landgrafenschlucht und das Annathal bei Eisenach, die bis in den Sommer hinein Schnee und Eis bergen, der ungeheure Grund bei Reinhardsbrunn u. A. Daher wächst die alpine *Blindia acuta* in der Landgrafenschlucht bei kaum 1000′ Höhe, die *Bartramia Oederi* in der Hochwaldsgrotte bei Wilhelmsthal bei kaum 1500′ und die *Paludella squarrosa* auf einer Sumpfwiese bei Schnepfenthal am Ausgang des ungeheuren Grundes bei 1100′ Seehöhe. Andere

*) Flora von Jena S. 23.

Arten, die auch in der oberen Bergregion Thüringens vorkommen, wie *Dicranella squarrosa* und *Limnobium ochraceum* mögen von dort durch Wind und Wasser in tiefere Lagen gekommen sein, wie z. B. die *Dicranella squarrosa* auf die lange Wiese am Ausfluss der Kallenbacher Teiche zwischen Tabarz und Reinhardsbrunn, und *Limnobium ochraceum* vom Schneekopf durch die Gebirgsbäche ins Gerathal; jene aber, die nur an der bezeichneten Stelle eine gesicherte Heimath haben (die *Paludella* verschwindet leider durch Trockenlegung der betreffenden Wiese) mögen ihren Stammsitz daselbst wohl schon seit der Eiszeit behaupten, in der sie von den Gebirgen in die tieferen Lagen flüchteten und daselbst auch nach dem Ende derselben zurückgeblieben sind.

Leider sind zu wenig meteorologische Stationen in Thüringen vorhanden, als dass auch bei minder auffallenden ähnlichen Erscheinungen auf eine Einwirkung klimatischer Gründe mit Sicherheit zurückgeschlossen werden könnte.

4. Höhengebiete.

Fasst man alle die erwähnten, für die pflanzengeographische Betrachtung der Moose wichtigen Momente, die orographischen und hydrographischen, die geognostischen und klimatischen Verhältnisse Thüringens in den Umfang der Betrachtungen, so geschieht es am zweckmässigsten, wenn man das ganze Gebiet in Regionen theilt und diese einzeln einer übersichtlichen Betrachtung unterwirft. Das Verhalten vieler Moose in Bezug auf die Höhenverschiedenheit ist ein so ausgeprägtes, dass sich die Verbreitung mancher Arten nur auf bestimmte kleine Zonen beschränkt. So halten sich *Leskea polycarpa* und einige Phascaceen, wie *Sphaerangium triquetrum*, desgleichen manche *Fissidens*-Arten nur in den Niederungen Thüringens auf, *Brachythecium reflexum* und *Starkii*, *Hypnum pallescens* und *reptile* nur im Hochgebirge. Andere gehen auch gelegentlich in höhere und tiefere Regionen — wie denn die Grenzen der Regionen überhaupt nur ideale sein können — es bleibt aber doch ihr Vorkommen ein für eine oder die andere Region charakteristisches. Wo sich Abweichungen von der Regel zeigen, da finden sie zum grossen Theil, wie eben angeführte Beispiele zeigen, ihre Erklärung in den geognostischen oder den klimatischen Einflüssen oder in dem Product der Zu-

sammenwirkung beider; dass aber auch diese nicht immer ausreichen, sondern zuweilen noch andere, weniger bekannte in Mitwirksamkeit treten, wird noch spätere Erwähnung finden.

Wollte man jedoch nur auf die orographischen Verhältnisse Rücksicht nehmen, so könnte man das Gebiet nach Röse's Vorgang*) in 4 Höhenregionen theilen. Allein es scheint für unsere Betrachtungen zweckmässig, wenn wir auch den geognostischen Verhältnissen Rechnung tragen. Vorzüglich muss dem für Thüringen wichtigen Gebiet der Trias eine Sonderstellung gewahrt werden. Nun steigen allerdings die Höhen der Trias bis 1500′ (Wellenkalk des Hörselbergs bei Eisenach) hinan und die Thäler des Rothliegenden und des Thonschiefers bis 800′ hinab; es ist aber zu bemerken, dass gerade in diesen Thälern der eigentliche Gebirgscharakter der Formationen zu Tage tritt. Wenigstens ist das sehr auffallend beim Thonschiefer der Fall, dessen Gebirgsnatur vorzüglich in den Thälern zu suchen ist, während in den höheren Lagen sich die einförmige Hochebene ausbreitet, deren Gipfel als unscheinbare Hügel sich erheben, zwischen denen die Bäche in flachen Mulden fliessen, um erst im Unterlauf ihr Felsenbette aufzusuchen. Wo Moose wie *Bryum alpinum*, *Blindia acuta* und *Amphoridium* auf Rothliegendem, *Hedwigia, Racomitrium aciculare* und *protensum*, *Grimmia Hartmanii* und *contorta* auf Thonschiefer bei 800—1200′ Seehöhe vorkommen, da beweisen sie zur Genüge, dass ihre Standorte den Charakter der höher liegenden Formation ihres Gesteins repräsentiren und daher in ihre Region verwiesen werden müssen. Es ist also eine strenge Scheidung der Regionen nach den Höhenverhältnissen unthunlich, indem einzelne Formationen, die ihrer Hauptmasse nach einer bestimmten Region angehören, in andere Regionen übergreifen, was aber keinen Grund zu einer Sonderstellung dieser Theile abgibt. Wohl aber verdienen die um und über den Rennsteig sich ausbreitenden Gebirgspartieen eine gesonderte Betrachtung, da sie, durch Thal- und Felsbildung ausgezeichnet, einen ganz ausgesprochenen subalpinen Charakter tragen, was durch Vorkommnisse wie *Sonchus alpinus*, *Rumex arifolius, Ranunculus aconitifolius, Andromeda polifolia* und *Empetrum nigrum* schon längst für die Phanerogamenflora bekannt war und auch durch Moose wie: *Dicranum*

*) Petermann's geogr. Mittheilungen, Octoberheft 1868.

Schraderi, Splachnum sphaericum, Tayloria serrata, Oligotrichum hercynicum u. A. für die Moosflora bestätigt wird.

Ich theile daher das ganze Gebiet in die folgenden 4 Regionen, wobei ich der Triasregion noch den für Thüringen seltenen und für die Moosflora unbedeutenden Jura anschliesse.

1. Die Region des Alluvium und Diluvium 250—500′. Sie umfasst die niederen Thäler der Saale, Unstrut, Gera, Helbe und Werra.

2. Die Region der Trias von 500—1500′. Sie umfasst das Plateau der Thüringer Mulde bis zu den Höhen des Eichsfeldes und Hainichs im Norden und bis zum Fuss des Thüringer Waldes im Süden, sowie die Abdachung im Süden und Westen des Thüringer Waldes bis zur Werra und Felda.

3. Die Region der niederen Berge von 800—2250′. Sie enthält vorzüglich Zechstein, Rothliegendes und Thonschiefer, daneben Steinkohlengebirge, Porphyr, Melaphyr, Glimmerschiefer und Granit.

4. Die Region der oberen Berge von 2200—3000′. Sie umfasst die Umgebung des Rennsteigs und enthält Rothliegendes, Porphyr, Melaphyr und Thonschiefer und an den höchsten Stellen Hochmoore.

I. Die Region des Alluvium und Diluvium (250—500′).

Sie umfasst die niedern Thäler der Saale (von Jena an), der Unstrut (von Mühlhausen an), der Gera (von Erfurt an), der Helbe (von Klingen an) und der Werra (von Treffurt an).

Wenn man die Saale in ihrem Unterlaufe verfolgt, so glaubt man sich in eine Gebirgslandschaft versetzt. Zu beiden Seiten steigen ruinengeschmückte Höhen an 500′ steil und schroff aus dem Thale, oft in den abenteuerlichsten Formen, bewaldet auf ihren Höhen, kahl, wo der steile Hang die Vegetation nicht gestattet. Diese scheinbaren Berge, durch Seitenthäler oft zu Kegeln und Kuppeln gestaltet, sind jedoch nur die Abhänge des Triasplateaus, das von den Flüssen zerrissen ward, ohne dass seine Lagerungsverhältnisse gestört worden wären, denn die Schichten setzen sich jenseits des Thals so wie sie diesseits sich zeigen, unverändert fort. Es ist schon darauf hingewiesen worden, wie gerade die nördlich und nordöstlich laufenden Flüsse solche Thal-

bildung zeigen, während die mit West- und Ostrichtung im flachen Bette laufen und nur da von steileren Hängen begrenzt sind, wo zur Triaszeit das Meer die Thüringer Mulde durchbrach und an der Durchbruchstelle dem Fluss einen Ausgang bot. Doch scheint die eigentliche Thalbildung, wie Credner*) bemerkt, in eine viel spätere Zeit zu fallen und mit der Verbreitung der nordischen Geschiebe (bis zu dem Höhenzug vom Steiger bei Erfurt über das Fahner'sche Holz nach dem Hainich) zusammenzuhängen, die auf dem Plateau, gleichwie die Gerölle des Gebirgs bis 900′ auftreten, in den eigentlichen Thälern aber fast gänzlich fehlen, so dass die Flora der Thäler eine verhältnissmässig junge und daher arme ist, obgleich sie viele Einwanderer aus den höheren Lagen aufzuweisen hat. Zu diesen gehören jedenfalls auch jene Cosmopoliten Thüringens, die in allen Regionen angetroffen werden: *Sphagnum cymbifolium*, *Tetraphis*, *Polytrichum commune* und *juniperinum*, *Barbula muralis* und *ruralis*, *Ceratodon*, *Schistidium apocarpum*, *Grimmia pulvinata*, *Orthotrichum affine*, *Funaria hygrometrica*, *Bryum caespiticium* und *argenteum*, *Fontinalis antipyretica*, *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *Hypnum cupressiforme*, *Schreberi*, *purum*, *palustre* und *triquetrum*. Wir dürfen einen Reichthum an Arten in den Alluvial- und Diluvialgebilden auch schon deshalb nicht erwarten, weil die nach Norden streichenden Thäler nur schmale Rinnen bilden, die breiteren der Unstrut und ihrer Nebenflüsse aber, durch die bedeutende Wasserzufuhr des Harzes, jährlichen Ueberschwemmungen ausgesetzt sind, die auf weiten Strecken nur einjährigen Arten am flachen Ufer kurze Existenz vergönnen, wie den Phascaceen, vorzüglich dem *Sphaerangium triquetrum*, welches nur in dieser unteren Region den lockeren Boden in den Thälern der Unstrut, Saale und Werra bewohnt und den beiden gleichfalls für diese Region charakteristischen aber seltenen Moosen, dem *Atrichum angustatum* bei Gehofen und der *Ephemerella recurvifolia* bei Vargula.

Mannigfaltiger ist die Moosvegetation da, wo durch Anlage bedeutender Wiesenstrecken den Ueberschwemmungen Trotz geboten wird.

Viele von den Moosen dieser Region sind für die Physiognomik der Flora von sehr untergeordneter Bedeutung wie die seltenen *Barbula*-Arten *B. brevirostris*, *aloides* und *ambigua*, *Webera carnea*,

*) Credner, Versuch einer Bildungsgeschichte des Thür. Waldes S. 79.

Phascum curvicollum und *Sphagnum squarrosum*; viel wichtiger sind andere, die zwar auch in die höheren Regionen ansteigen, aber doch meist hier ihre ausgedehnte Heimath haben. Zu ihnen gehören *Hymenostomum microstomum*, *Physcomitrium pyriforme*, *Phascum cuspidatum* und *Pottia truncata*. Diese überziehen oft weite Strecken auf Triften und Ackerland. Dem Gras der Wiesen und Hänge erhalten robuste Hypneen, vor Allem *Hypnum cuspidatum*, weniger *Eurhynchium praelongum* die Feuchtigkeit, verdrängen aber dasselbe auch an vielen Stellen in Gesellschaft mit *Mnium undulatum*. Weniger häufig besetzen die mit Vorliebe der Triasregion sich zuwendenden Pottiaceen *P. cavifolia* und *lanceolata* die Hänge der Thäler, breiten sich aber oft neben *Barbula unguiculata* und *rigida* auf lehmbedeckten Mauern in grosser Menge aus, während den Thalniederungen allein angehörige Arten wie die erwähnten *Barbula*-Arten (*brevirostris*, *aloides* und *ambigua*) auch hier immer nur in geringer Anzahl gefunden werden. In den Mauerritzen ist *Funaria hygrometrica* ein gemeines Vorkommniss; auch überzieht *Rhynchostigium murale* oft ausgedehntere Gesteinsstrecken; den grössten Beitrag zur Besiedelung der Mauern und zwar oft der ganzen Frontseite liefert aber immerhin wie auch in den übrigen Regionen *Barbula muralis*.

Die Sumpfbildungen der Geraniederung beherbergen das einzige *Hypnum*, das bisher nur in dieser Region aufgefunden worden ist, nämlich *Hypnum lycopodioides*; aber auch in den Sümpfen und Gewässern dominiren fremde Eindringlinge, wie *Hypnum cuspidatum* und die Sphagneen; wenigstens nimmt *S. cymbifolium* grosse Strecken für sich allein in Anspruch, weniger *Sphagnum squarrosum*.

Die Steine der Flüsse und die Erlenwurzeln dienen auch hier wie in den übrigen Regionen *Fontinalis antipyretica* zu Unterlagen und Anheftungspunkten; daneben siedelt sich gern *Fissidens crassipes* an und überzieht vorzüglich oft die Wehre der Flüsse in grosser Menge, wo auch *Amblystegium riparium* kein seltener Gast ist.

Die Rinde der Bäume in den Thälern, vorzüglich der Pappeln, Linden und Weiden, aber auch der Garten- und Feldbäume dienen einigen Orthotrichen und mehreren *Barbula*-Arten als Unterlage; aber alle gehen auch in höhere Lagen, am seltensten *Barbula latifolia*, häufiger *B. papillosa* und *intermedia*, die sich nicht selten in Gesellschaft von *Orthotrichum pumilum*, *fallax*, *obtusifolium*

und *diaphanum* finden. Oft überzieht *Leskea polycarpa* den Fuss der Bäume fast ausschliesslich. Sie geht nicht über die nächste Region hinaus, während andere Baumbewohner wie *Pylaisia*, *Leucodon*, *Homalothecium sericeum*, *Amblystegium serpens* und *Hypnum cupressiforme* auch in andernRegionen zu den gemeinen Vorkommnissen gehören. Wo auf dem Schopfe alter Weiden sich mit der Zeit ein reicher Humus sammelte, findet sich nicht selten *Brachythecium salebrosum* in seiner Varietät *cylindricum* in den Thalauen.

Im Ganzen birgt diese Region nur 8 ihr allein eigenthümliche Arten, wozu noch zehn auch gelegentlich in die zweite Region aufsteigende kommen. Die Zahl aller der in der Region angetroffenen Moose beträgt 92.

Der frische Detritus bietet ein reiches Feld für pflanzengeographische Betrachtungen. Hier besetzen Tausende von Sporen und Brutknospen verschiedener Moose die überschwemmten Ufer und Wiesenflächen oder den frischen Grabenrand, um den Kampf ums Dasein mehr oder minder glücklich zu kämpfen. Hier werden die kleinen einjährigen Arten durch reiche und schnelle Protonemabildung zunächst das Feld behaupten. Hier finden die erwähnten Phascaceen, Physcomitrieen und Pottiaceen sichere Stätte. Später drängen sich grössere Arten, *Hypnum cuspidatum*, *cupressiforme*, *praelongum* u. a. an diese Stellen, so dass jene auf angrenzende Gebiete zurückweichen, wo sie zuweilen auf dem neuen Standort bedeutend variiren, oder zu Grunde gehen. Zuweilen geschieht es jedoch auch, dass die andringenden grösseren Moose verkommen und den sich weiter ausbreitenden kleinen Arten als Unterlage dienen, wie dies z. B. nicht selten bei *Fissidens bryoides* und häufig bei den in der nächsten Region auftretenden Seligerien der Fall ist.

Es greift aber auch der Mensch in den Vernichtungskampf der Natur mit ein. Und grade in dieser Region hat die Moosvegetation durch das Bestellen der Aecker, durch Wiesenverbesserung u. dgl. besonders zu leiden. Es verschwinden durch die immer weiter um sich greifende Trockenlegung der Sümpfe und Teiche nicht allein viele Wasserthiere, Insekten, Würmer, Frösche, Wasservögel, wie Reiher, Enten und Störche, die früher in den Niederungen Thüringens viel häufiger waren als jetzt, sondern auch viele Moose. Kaum dass noch einige Harpidien neben den

Torfmoosen in den Niederungen der Gera, an den Gleichen bei Mühlberg und in den Moorbrüchen bei Rothenstein grössere Strecken überziehen.

Es erübrigt noch, der diluvialen und alluvialen Kalktuffbildungen zu gedenken, die in Thüringen in den Thälern der Unstrut, Ilm und Saale bei Burgtonna, Langensalza, Mühlhausen, Weimar und Jena auftreten und noch vor sich gehen. Wenn auch ihre Moosflora gleich ihrer Ausdehnung eine beschränkte ist, so ist es doch interessant, dass *Trichostomum tophaceum* und *Eucladium verticillatum* diese Bildungen in Thüringen fast ausschliesslich bewohnen. Ich sah beide Moose sehr schön und reich fruchtend in der Umgegend von Jena, vorzüglich an der Wöllnitzer Mühle, im Rauthal und an den Teufelslöchern, jenen interessanten Gypsfelsen mit welligen Verwerfungen und ausgedehnten Höhlenbildungen, die kleine, nie vertrocknende Quellen mit einer stetigen Temperatur von 8° R. entsenden, und deren Ränder von den incrustirten Moosen eingefasst sind. Ausser den genannten Arten kommen noch auf Süsswasserkalk vor: *Bryum pseudotriquetrum*, *Philonotis calcarea*, *Hypnum falcatum* und *commutatum*, *Rhynchostegium rusciforme*, *Amblystegium irriguum* und *riparium*, hier und da auch *Dichodontium pellucidum* und *Hypnum Sendtneri*. Es war mir interessant, auch in manchen Brunnen Süsswasserkalkbildungen mit reicher Moosvegetation zu sehen. So fand ich in einem überdeckten Brunnen bei Lutschen unweit Jena *Trichostomum tophaceum*, *Dichodontium pellucidum*, *Rhynchostegium rusciforme*, *Amblystegium irriguum* und *riparium* auf kleinem Raum beisammen. Die Moose hatten theilweise, je nachdem sie dem Wasser näher oder entfernter standen, vom Normaltypus abweichende Formen gebildet; *Trichostomum tophaceum* hatte seine runden Polster in lange flattrige Rasen aufgelöst, und *Rhynchostegium rusciforme* und *Amblystegium riparium*, in ihren unteren Theilen incrustirt, hatten lange Flagellenform angenommen, wo sie mit dem Wasserspiegel in Berührung gekommen waren.

Die Ablagerung der Süsswasserkalke geht weit über die Region der niederen Thäler hinaus, zeigt aber in den höheren Lagen keine Verschiedenheit in der Vegetation. Die ältesten Ablagerungen bedecken die nordischen Geschiebe und die Gerölle aus dem Gebirge und enthalten zahlreiche Ueberreste von *Elephas primigenius*, *Ursus spelaeus*, *Cervus elaphus*, *Bos priscus* und einer Menge von

Mollusken, die noch jetzt lebend gefunden werden; es sind aber nie in ihnen, auch nicht in den Torflagern Thüringens, kenntliche Reste eines Mooses gefunden worden. Ausserhalb Thüringens, bei Schussenried in Württemberg hat Apotheker Valet in einer 20′ unter dem Torfboden befindlichen Lehmschicht mit Rennthiergeweihen und Feuersteinmessern auch die Reste eines noch jetzt lebenden Sumpfmooses, des *Hypnum sarmentosum* Wahlenb. aufgefunden.

II. Die Region der Trias von 500—1500′.

Sie umfasst das Plateau der Thüringer Mulde von den Höhen des Eichsfeldes und Hainichs bis zum Fuss des Thüringer Waldes, sowie die Abdachung im Süden und Westen desselben bis zur Werra und Felda.

Nur an wenigen Stellen, wie am Rennberg und Seeberg bei Gotha, an den Gleichen und am Moseberg bei Eisenach, wo das Meer der Thüringer Mulde zur Liaszeit bis auf kleine Becken zwischen Arnstadt, Gotha und Eisenach verlaufen war, tritt Jura als schwarzer Jura auf. Die Kreide fehlt im Gebiete; ebenso fehlen die Formationen des Tertiären. Die Trias mit ihren Vorbergen ist ein wichtiges Glied der Thüringer Formationen. Nachdem sich ihre Gesteine aus dem Meer der Mulde abgelagert hatten, erfolgte nicht noch eine umfangreiche Absetzung der Liasformation, wie im benachbarten Franken, sondern die Gewässer verliefen, und es dauerte die Bildung der Trias durch mehrfache Hebungen, die später Erwähnung finden werden, fort. So entstanden die mannigfaltigen Lagerungsverhältnisse, die die Thüringer Trias so vortheilhaft von den einförmigen Triasbildungen anderer Gegenden auszeichnen, und die auch der Moosvegetation eine grosse Mannigfaltigkeit verleihen, so dass diese Region 88 ihr eigenthümliche Moose, im Ganzen aber 317 Arten aufzuweisen hat.

1. Der Keuper.

Der thüringische Keuper, charakterisirt durch das Fehlen der Kalkbildungen und das Auftreten der buntgefärbten Mergel und Sandsteine, bedeckt vorzüglich in der Form des mittleren Keupers einen sehr grossen Theil des Thüringer Plateaus. Er tritt in einem grossen District im Norden der Linie Mühlhausen—Langensalza—Erfurt—Weimar—Apolda auf und in einem süd-

lichen nördlich von der Linie Eisenach — Ohrdruff — Arnstadt, so dass ein schmaler Zug des oberen Muschelkalks, der sich nur am Hainich zu einem grösseren Complex ausdehnt und von hier südlich bis Gotha, den Keuper durchbricht, diesen südlichen Theil von dem nördlichen trennt.

Die Glieder des Keupers, der obere, mittlere und die Lettenkohlengruppe, sind sehr ungleich vertheilt. Der mittlere nimmt, wie erwähnt, den bei weitem grössten Theil ein; an seinem Saum tritt die Lettenkohlengruppe als Vorlage gegen den oberen Muschelkalk auf, meist als schmale Umrahmung, die sich nur zwischen Ohrdruff und Gotha, zwischen der Leinemündung und dem Hainich, zwischen Arnstadt und Erfurt und bei Tennstädt verbreitert. Der obere Keuper lagert nur im Süden des Thüringer Waldes ausserhalb der Grenze des Gebietes in grösserer Ausdehnung, im nördlichen Gebiete ist er ein sehr untergeordnetes Glied und nur auf kleine Becken beschränkt. Ihm fehlen die Sandsteinbildungen, die dem fränkischen Keuper eigen sind. Seine starkquellenden, bei Austrocknung zerreissenden Schichten (bunte Mergel mit Glimmer- und Dolomit-Bestandtheilen) bieten der Vegetation eine wenig günstige Unterlage. Daher werden die Areale bei Arnstadt, Gotha und Mühlhausen vorzugsweise zur Schafweide benutzt. Der mittlere Keuper besteht aus gypsführenden Mergeln von braunrother und ziemlich grauer Farbe. Doch ist er trotz seiner grossen Ausdehnung seiner Lage und Beschaffenheit nach für die Moosvegetation in demselben Maasse ungünstig, als er für die Cultur ausgezeichnet ist. Denn die Hebungen der Liaszeit, welche die Isolirung der 4 thüringischen Liasgipfel zur Folge hatte, haben, ebenso wie die vorausgehenden der Triaszeit, die Keuperschichten nur selten (bei Weimar) und nur unbedeutend aufgerichtet, so dass der Keuperregion, wenn in ihr auch die sonstigen Bedingungn eines üppigen Wachsthums einzelner Moose vorhanden sind, doch der Einförmigkeit ihrer Bildung wegen die Mannigfaltigkeit der Moosflora fehlt, wie sie die Kalk- und Sandregion zeigen.

Wir haben daher nur wenig Eigenthümlichkeiten der Keuperregion zu verzeichnen. Zu ihnen gehört die schon von Bridel aufgefundene seltene *Pyramidula tetragona*, welche auf Aeckern bei Erfurt und Gotha wächst. Auf Aeckern und Triften werden hie und da *Phascum curvicollum* und *Pottia subsessilis* angetroffen; häufiger und auch auf Kalk übergehend findet sich *Dicranella*

Schreberi; auch sind einige seltnere Moose der Sandregion im Keuper hie und da angetroffen worden, so *Fissidens Bloxami, Bryum atropurpureum*, *Webera eruda* und *Heterocladium dimorphum*, letzteres auf Laubwaldboden. Zwei Seltenheiten Thüringens gehören der Keuperregion allein an und wachsen in nächster Nähe beisammen, *Weisia mucronata* im Walde der Haarth bei Schnepfenthal, einer nach Nordwest abfallenden Böschung, feucht und bewaldet, am Fusse von einer sumpfigen Wiesenfläche begrenzt, wo an den froschreichen Tümpeln und Lachen einige Harpidien (*Hypnum Kneiffii* und *Sendtneri*) mit *Hypnum cuspidatum* und *Fontinalis antipyretica* und zahlreichen *Carices* und Wollgräsern den Sumpf bewohnen. An ihren höheren, kurzbegrasten Stellen wächst auf lockerem Boden *Hymenostomum squarrosum* in grosser Menge. Spärlicher wird es um Gotha auf grasigen Plätzen und Feldern angetroffen. Im Gebiete ist es ausserdem nur bei Mühlhausen von Dr. Möller auf Kleefeldern und zwar selten gefunden worden.

Es ist hier auch der *Pottia Heimii* zu gedenken, die auf Keuper an grasigen Stellen der Saline Sulza, auf Buntsand der Saline Salzungen, an salzhaltigen Orten an der Unstrut (bei Artern) und an einem Teich zwischen Waltershausen und Gotha in der Nähe von Wahlwinkel vorkommt. Uebrigens beschränkt der Salzgehalt, den die *Pottia Heimii* so sehr liebt, die Ausbreitung der Moosflora an diesen Stellen, wenn auch gemeine Arten, wie die gemeinen Hypneen, *Ceratadon*, *Thuidum delicatulum* und mit ihnen weniger verbreitete, wie *Hypnum stellatum* und *Camptothecium nitens* in nächster Nähe wachsen.

Es versteht sich von selbst, dass die früher erwähnten Cosmopoliten auch die Region des Keupers nicht meiden; und es bedarf auch keiner Erklärung, dass ausser den genannten Arten viele der Sandregion (weniger der Kalkregion) angehörige und die an Bäumen und auf Holz lebenden Arten dieser Region auch im Gebiete des Keupers vorkommen. *Archidium alternifolium*, im Keuper des nachbarlichen Oberfrankens von Walther und Molendo aufgefunden, fehlt bis jetzt in Thüringen.

2. Der Muschelkalk.

Der Muschelkalk nimmt neben dem Keuper den grössten Theil der Trias Thüringens ein. Seine drei Glieder, der obere,

mittlere und untere, sind sehr ungleich vertheilt, indem der mittlere die bei weitem geringste Ausdehnung zeigt. Seine Schichten streichen meist oberflächlich; nur bei Arnstadt und Gotha (Seeberg 1300′) erhebt er sich bedeutend über das Plateau. Von grösserer Ausdehnung und Mannigfaltigkeit der Bildung ist der obere und der untere Muschelkalk. Der obere Muschelkalk erstreckt sich im Norden der Linie Eisenach — Gotha über den Hainich und das Eichsfeld, hie und da vom mittleren Keuper (in einem grösseren Complex um Langensalza und Mühlhausen) und von der Lettenkohlengruppe (nordwestlich von Gotha) überlagert. Ein kleinerer Theil liegt zwischen Arnstadt und Ohrdruff. Vom Hainich an trennt er in schmalem Zuge die beiden erwähnten Keuperdistricte, um sich von Erfurt einestheils nach Süden gegen Stadtilm, anderntheils nach Nordost über Weimar ins Saalthal auszubreiten. Es lassen sich im obern Muschelkalk zwei Schichten unterscheiden, eine obere Kalk- und Mergelschicht mit *Ammonites nodosus* und eine untere Schicht harter Kalkbänke, der sogenannte Trochitenkalk, der hauptsächlich *Lima striata* enthält und daher für Thüringen nach E. E. Schmid's Vorgang bezeichnender Striatakalk genannt werden dürfte. — Der untere Muschelkalk (Wellenkalk) zeigt gleichfalls eine grosse Verbreitung. An der Werra tritt er um Meiningen und zwischen Kreuzburg und Treffurt auf, läuft dann in einem langen schmalen Zug von Hörsel über Eisenach, Sättelstädt und Waltershausen bis gegen Georgenthal und breitet sich endlich im obern Gerathal von Gera bis Arnstadt und in grosser Ausdehnung, hie und da von Buntsandstein durchbrochen, zwischen Ilm und Saale aus. Im Norden tritt er zwischen Eichsfeld und Hainleite, nordöstlich von Mühlhausen auf.

So unbedeutend sich die Hebungen zur Triaszeit für den Keuper gestalteten, so bedeutend wirkten sie auf die Formation des Muschelkalks. Ihnen verdankt der lange schmale Zug des Wellenkalks vom Kühlforst bei Hörsel bis in die Gegend von Georgenthal seine interessanten Höhenbildungen, des kleinen (1370′) und des grossen Hörselbergs (1530′), des Lauchaer Holzes, des Ziegenbergs (1250′) und Burgbergs (1325′) bei Waltershausen, des Geitzenbergs (1290′) bei Schnepfenthal und des Hermannsteins und Wachkopfs (1300′) bei Friedrichrode. Sie zeigen, getrennt durch Sättel und Thäler, steile Hänge und Felsbildungen und

sind, theils kahl, theils bewaldet, treffliche Stätten für die Ausbreitung der Moose. Es mögen zu ihrem Aufbau wohl auch nach den Hebungen der Triaszeit jene Basaltbildungen beigetragen haben, deren Durchbrüche wir in Westthüringen bei Eisenach, in der Pflasterkaute bei Marksuhl, an der Geba und am Dolmar bei Meiningen sehen. Eine weitere Folge der Hebungen war die Höhenbildung des Hainichs (bis 1400′), und des Eichsfeldes (bis 1600′) in Nordwestthüringen, sowie des Höhenzugs Hainleite — Schmücke — Finne (bis 1170′). Bei diesen Hebungen erzeugte der Druck der Schichten vielfach wellige Verschiebungen, Klüfte und steile Abfälle. Interessante Verwerfungen finden sich am Fuss der Finne bei Rastenberg, wo über den Nodosenschichten nicht die Pectiniten- und Terebratulaschichten liegen, sondern der Striatakalk, der eigentlich darunter liegen müsste. Bei Camburg steigt der Röth über den Wellenkalk; und am Bahnhof in Sulza tritt streckenweit eine sehr schöne zickzackförmige Verwerfung zu Tage.

Während in Westthüringen die Hebungen des Muschelkalks vorzüglich bedeutende Einzelerhebungen bildeten, hatten sie in Ostthüringen eine ausgedehnte Plateaubildung zur Folge, die sich bis zu 1200′ oder wenig darüber (am Jenzig bei Jena 1215′) erhebt. Aber hier wirkte ein zweiter Factor zu den Bildungen jener Bergformen und Hänge mit, die oben bei Besprechung der hydrographischen Verhältnisse Erwähnung fanden, nämlich die tiefen Einschnitte der nach Nordost fliessenden Gewässer, der Ilm und Saale und ihrer Nebenflüsse. So enstanden die mannigfachen Berg- und Felsbildungen, die vorzüglich das Saalthal auszeichnen und in landschaftlicher und botanischer Beziehung gleich reich und interessant erscheinen, weit entfernt von der Einförmigkeit, wegen der die Muschelkalkformation anderer Länder berüchtigt ist.

Die Phanerogamenflora der Kalkregion Thüringens ist berühmt durch Vorkommnisse wie *Helleborus foetidus*, *Eranthis hiemalis*, *Arabis auriculata*, *Carduus defloratus*, *Chaerophyllum aureum*, *Prunella alba* und viele der selteneren Orchideen (*O. Traunsteineri*, *Gymnodenia odoratissima*, *Ophrys aranifera*, *apifera*, *Herminium Monorchis*, *Anacamptis*, *Himantoglossum*, *Epipogium*, *Goodyera*, *Corallorhiza*, *Sturmia Loeselii*, *Cypripedium*), durch *Tofieldia calyculata* und *Schönus nigricans*, *Andropogon Ischaemum*, *Festuca*

rigida u. A. Und doch ist der Reichthum der Arten kaum auffälliger, als die Ueppigkeit mit der sie auftreten, wie, wenn *Chaerophyllum aureum* ganze Flächen überdeckt, *Ophrys myodes* mit *Orchis militaris* und *fusca* die buschigen Hänge der Kalkberge zu Tausenden besetzt und *Cypripedium* in Menge die Gehölze schmückt.

In Bezug auf die Moose ist es nicht anders. Wo bei so günstigen Lagerungsverhältnissen und Thalbildungen auch die Abwechslung von Wald und Gebüsch, Triften, nacktem, sonnverbranntem Fels und feuchtem, wasserbespültem Gestein nicht fehlt, da ist der Ausbreitung der Moose der grösstmöglichste Vorschub geleistet. In den Vorbergen Thüringens, vorzüglich im Gebiete des Muschelkalks, aber auch in der Buntsandsteinregion, ist noch an vielen Stellen reine, unverfälschte Natur, wo kein Pflug die Halden durchwühlt, wo die Sonnenstrahlen die schiefen Hänge fast senkrecht treffen und selbst die Traube zu reifen vermögen, wo schroffe Felsen, nach Ost und West, Süd und Nord gerichtet, abwechseln, oft von Bächen umflossen, theils den Unbilden der Witterung ausgesetzt, theils geschützt durch überhängendes Erdreich, durch Felsblöcke, Höhlen und Nischen oder Wald und Gebüsch vor Sturm und Regen und vor dem versengenden Strahl der Sonne.

Eins der interessantesten Thäler der Muschelkalkregion ist das Rauthal bei Jena. Es zieht in östlicher Richtung von Closewitz etwa von 820—550′ hinab nach Löbstedt. Die Entfernung beider Orte beträgt kaum mehr, als eine halbe Stunde. Nur im obern Theile ist das Thal bewaldet und zwar mit Laubholz. Es wird von einem Bach mit bedeutendem Gefälle durchflossen, dessen Bette oft zwischen Felswänden eingeengt ist. Das Gestein ist grösstentheils Kalkschiefer des unteren Wellenkalks, nur im obern Theil zeigt sich Terebratula- und Schaumkalk in geringer Ausdehnung, und im unteren Theile am Ende des Waldes treten kleine Partien des oberen Buntsandsteins (Röth) auf, als bunter Mergel mit Dolomit, Hornstein und Gyps. Auf dem Waldboden des Rauthals breitet sich in grossen Rasen *Cylindrothecium concinnum* neben den reich fruchtenden Polstern der *Barbula tortuosa* aus, dazwischen auf Blössen *Leptotrichum pallidum* mit *Weisia viridula* und *Systegium crispum*, daneben der seltene *Trichodon cylindricus*, *Dicranella Schreberi*

und *Bryum erythrocarpon;* auf der Trift am Ausgang des Thales steht *Barbula convoluta* in Menge und *Leptotrichum flexicaule* mit schönen Früchten. Auf den Steinen am Rande des Wegs lebt *Fissidens pusillus*, und die grösseren Blöcke werden von den ausgebreiteten sterilen Rasen des *Hylocomium brevirostre* überzogen. In der Schlucht in der Nähe des Baches stehen an feuchten Felsen neben *Hypnum palustre, incurvatum* und *Rhynchostegium murale* und *rusciforme*: *Barbula fallax*, *recurvifolia* und *insidiosa*, in den Felsritzen *Gymnostomum calcareum* und an einer feuchten Felswand daneben *Gymnostomum rupestre* in dichten, hohen, weitverbreiteten dunkelgrünen Rasen, aber niemals fruchtend. An den sumpfigen Stellen im mittleren Theile des Thals breitet sich *Philonotis calcarea* neben *Hypnum commutatum* und *falcatum* aus. Es versteht sich von selbst, dass auch gemeine Arten nicht fehlen. Einige tragen hier an den Felswänden reiche Frucht, wie *Anomodon viticulosus* und *attenuatus*, *Hypnum molluscum* und selten auch *Neckera complanata.*

Durchwandert man das Thal aufwärts, so gelangt man auf das Plateau, das sich in weiter Ausdehnung dahinzieht und viele mit einzelnen Gesträuchen, Wachholdergebüsch und Steinhalden bedeckte Strecken, oft auch weite, kurzrasige Triften zeigt. Hier finden wir neben *Barbula tortuosa* und *Leptotrichum flexicaule* die seltnere *Barbula inclinata* in weiter Verbreitung; daneben *Hypnum rugosum* und *Hypnum chrysophyllum.* Auf den Steinplatten haben sich die G r i m m i e n angesiedelt. Ihre Rasen sind hier gewölbter und compacter, als an schattigen Stellen, — denn hier am nackten Gestein gilt es, zusammenzuhalten — und die Haarspitzen ihrer Blätter länger, zum Schutz vor Kälte und Hitze und zum leichteren Sammeln des Nachtthau's. So sind auch die felsbewohnenden Varietäten der *Barbula ruralis* der Unterlage angepasst, kürzer und starrer, wie die var. *rupestris*, oft zu kleinen, *Grimmia* - ähnlichen Kissen reducirt. Interessant ist die Mannigfaltigkeit der Farben dieser Kalkmoose vom Hellgelb des *Cylindrothecium*, vom Ockergelb des *H. rugosum*, vom Grüngelb der *Barbula tortuosa* und *inclinata*, zum Saftgrün des *Leptotrichum flexicaule*, zum Goldbraun des *Hypnum chrysophyllum*, zum Dunkelbraun der G r i m m i e n und des *Orthotrichum cupulatum* bis zum Schwarz mancher Formen der *Barbula ruralis.*

Aber nicht allein im Rauthal, auch in andern Seitenthälern

der Saale ist die Moosflora eine reiche. Im Mühlthal überzieht *Orthotrichum cupulatum* die Kalkblöcke, im Thale bei Ammerbach *Grimmia orbicularis*; im Thale bei Leutra *Eurhynchium Vaucheri*; am Tatzend wächst in den Spalten der *Terebratula*-Kalkfelsen *Gymnostomum tenue*. Jenseit des Saal-Thales setzt sich das Plateau fort; auch hier fruchten *Anomodon*, *Homalia* und *Hypnum molluscum* reich an den Kernbergen im Gebüsch des Kiefernwäldchens, desgleichen *Hypnum chrysophyllum*; am Saum des Waldes *Eurhynchium praelongum* und am Hausberg *Barbula tortuosa* und *Leptotrichum flexicaule* in grosser Menge und hie und da *Trichostomum tophaceum*. An den Kalkfelsen des Hausbergs wächst neben *Encalypta streptocarpa* auch *Orthothecium intricatum* in schönen Räschen und an feuchten Stellen, vorzüglich schön bei der Knebel'schen Gedenktafel, *Seligeria pusilla*.

Die Kalkflora W e s t t h ü r i n g e n s zeigt manche Unterschiede von der ostthüringischen. Ihr fehlen die seltenen G y m n o s t o m e e n, sowie *Barbula recurvifolia* und *insidiosa*, und *Leptotrichum pallidum* gehört gleich *Seligeria pusilla* zu den seltneren Moosen. Letztere wächst mit ihren Verwandten, der *Seligeria tristicha* und dem *Anodus* auf Zechstein; auch wird *Eurhynchium Vaucheri* in Westthüringen nicht in der Muschel-Kalk-, wohl aber in der Zechsteinformation angetroffen. *Hypnum Sommerfeltii* ist in Westthüringen häufig, in Ostthüringen selten; *Grimmia crinita* ist nur aus Westthüringen, von den Mauern bei Reinsberg unweit Arnstadt, bekannt. In Westthüringen ist vorzüglich der genannte, lange, schmale, kuppenreiche Wellenkalkzug von Eisenach bis Georgenthal der Hauptfundort der Kalkmoose. *Barbula tortuosa*, *Leptotrichum flexicaule*, *Hypnum molluscum* und *chrysophyllum* treten fast noch massiger auf, als in Ostthüringen, doch fructificiren sie viel seltener, *Hypnum chrysophyllum* gar nicht; *Cylindrothecium concinnum* gehört auf dem genannten Höhenzug zu den gemeinsten Moosen, in Ostthüringen ist es seltener; hingegen ist *Barbula inclinata*, in Ostthüringen gemein, in Westthüringen auf die Triften des Hörselbergs beschränkt, an dessen Kalkfelsen *Grimmia orbicularis* ein ebenso seltener Gast ist, wie in Ostthüringen. Im Ganzen bleibt die Kalkflora Westthüringens sowohl an Mannigfaltigkeit wie auch an Ueppigkeit hinter der ostthüringischen zurück.

3. Der Buntsandstein.

Der Buntsandstein tritt an der Grenze des Muschelkalks, denselben zuweilen durchbrechend, dem Gebirge näher auf und theilt im Ganzen seine Verbreitung: Im Norden des Thüringer Waldes zieht er in einem westlichen Theile, von Muschelkalk einerseits und von Zechstein andrerseits begrenzt, von der Werra bei Hörsel bis Georgenthal. Ein zweiter Complex, mit dem vorigen durch einen schmalen Zug verbunden, breitet sich im Norden der Linie Ilmenau—Königsee aus und ist gleich dem nordwestlichen District an der Werra bei Treffurt und dem zwischen Kranichfeld und Berka an der Ilm auftretenden Theil für die Moosvegetation unwichtig. Grösser und wichtiger ist der Zug, der in weiter Ausdehnung von Saalfeld und Rudolstadt das Saalthal abwärts bis Kahla und Rothenstein zieht, hier und bei Jena den Muschelkalk durchbricht und nach Osten weit über die Saale hinüber ins Elsterthal und in das sächsische Voigtland sich verbreitet. Im Süden des Gebirgs läuft er in einem breiten Gürtel südlich der Linie Kronach — Sonneberg — Eisfeld — Suhl — Schmalkalden bis über die Grenze der Werra in die Vorberge der Rhön. An seinen Grenzen treten seine obersten Lagen, der Röth, rothe und graugrüne Mergel mit Dolomit, Hornstein und Gyps auf, welche vorzüglich bei Jena Gyps, Dolomit und Cölestin und bei Kahla und Hildburghausen (Hessberg) Fährtenabdrücke des *Chirotherium* zeigen, und umgeben seine Hauptmasse (wie die Lettenkohle den Keuper) mit einem schmalen Saum. Der eigentliche Buntsandstein, kleinkörnig, durch Mergel verkittet, ist von gelblichgrauer Farbe, seltener rothbraun, wie die hessischen und rheinischen Buntsande.

Auch der Buntsandstein ist, wenn gleich nicht in dem Maasse, wie der Muschelkalk, durch verschiedene Hebungen beeinflusst worden. Die vorzüglichsten zeigen sich im westlichen Theil bei Tabarz und Reinhardsbrunn (finstere Tanne 1560′) und im südlichen Theil zwischen Suhl und Hildburghausen, und zwischen Schmalkalden und Liebenstein; ja der Buntsandstein tritt sogar an einigen Stellen am Rennteig hervor, bei Limbach und Scheibe und am Sandberg bei Steinheide in einer Höhe von 2600′. Die Erhebungen des Buntsandsteins zwischen Werra und Fulda im Thüringer Westergau sind wohl auch hier zum grossen Theil den Durchbrüchen der Rhönbasalte zuzuschreiben,

die daselbst auch den Kalk mit emporgehoben haben, der ihren Fuss als meist schmaler Mantel umzieht. An diesen schliesst sich dann der Buntsandstein in grösserer Ausdehnung an. Die Sandsteinbildungen Ostthüringens zeigen auch hier durch die Furchungen der Gewässer schöne Fels- und Thalbildungen. Sie besitzen ein vorwiegend dolomitisches Bindemittel, wodurch das Vorkommen kalkfreundlicher Moose, (*Hypnum chrysophyllum*, *Trichostomum rigidulum* und *cordatus*), wie schon oben erwähnt wurde, seine Erklärung findet.

Der Sandsteinformation fehlen die weitverbreiteten Triften, die vielen Moosen der Kalkregion Wohnung gewähren; der Sandboden ist durch weniger Hang- und Felsbildung bei weitem mehr der Cultur zugänglich, als es die steilen Bergbildungen des Muschelkalks sind und in Folge dessen auf diesen Strecken für die Moosflora so gut wie verloren. Doch breiten sich auch hier über die Thäler und ihre Hänge der Moosflora günstige Waldpartien aus, aber mit dem Unterschied, dass der Laubwald gegen den Nadelwald fast ganz zurücktritt, während in der Kalkregion das Umgekehrte stattfindet.

In Ostthüringen liegen die für die Moosflora wichtigsten Sandsteinbildungen an der Saale bei Rothenstein und Maua und in ihren östlichen Nebenthälern, etwa von Kahla bis Roda, Klosterlausnitz und Bürgel. Bewaldete, Fels- und wasserreiche Thäler bieten hier gute Fundstätten der Buntsandsteinmoose. Man kann in zwei Tagereisen den grössten Theil dieses interessanten Gebietes im Halbkreis begehen. Schon bei Bürgel zeigen die an der Strasse anstehenden Felsen bei 800′ einige charakteristische Moose, wie *Bryum pyriforme*, *Bryum pallens* und *Webera cruda;* in Thalbürgel steht die *Barbula vinealis* an einer Mauer, in den Thälern des Waldecker Forstes, vorzüglich im Schlossgrund und im Langethal finden sich neben der weitverbreiteten *Dicranella rufescens* *Mnium serratum* und *Dichodontium pellucidum* am Fels, auf Waldboden die beiden Heterocladien und beide Buxbaumien, unter Buchen *Mnium spinosum*, unter Nadelholzgebüsch in einem Seitenthal *Pterygophyllum lucens* mit schönen Früchten, daneben *Plagiothecium undulatum*, an Wegen *Eurhynchium Stockesii*, im Sumpfe *Sphagnum squarrosum* und *Hypnum squarrosum* cfr. und auf den zerstreut liegenden erratischen Blöcken *Thamnium alopecurum*, das leider an den staubigen Wegen der Umgegend, die mit den

zerkleinerten Geschieben ausgebessert werden, elend verkommen muss. Mögen ihm einige letzte Zufluchtsstätten im engen, schattigen Waldthal erhalten bleiben, ihm und dem seltenen *Rhynchostegium Teesdalii*, das ausser im Waldecker Forst nur noch im Annathal bei Eisenach, und hier geschützter, wohnt. Die Hookeriaschlucht aber mag wohl auch vielen scharfsichtigen Forschern, vielleicht zum Glück für ihre schöne Bewohnerin, verborgen bleiben.

Während in den Wäldern bei Waldeck *Dicranum montanum* nur in kleinen dunkelgrünen Räschen in den Ritzen der Fichten- und Kiefernrinde wohnt, überzieht es im benachbarten Klosterlausnitzer Forst in grosser Menge den Fuss alter Waldriesen und erlangt daselbst eine bedeutende Grösse. In seiner Nähe finden sich fruchtbedeckte Polster von *Leucobryum glaucum*.

Von hier aus gelangt man in Kurzem in den malerischen Zeitzgrund, dessen Felswände leider durch die Arbeiten an der Weimar-Geraer Bahn viel von ihren Reizen für den Touristen wie für den Botaniker verloren haben. Ein Glück, dass die schönen Orchideen wie *Gymnadenia albida*, *Platanthera viridis* und *Orchis coriophora* etwas abseits wachsen; aber viele Moose, die wie *Dicranella subulata* und *Campylopus fragilis* den freien Fels bewohnten, wohl auch *Fissidens pusillus* auf den Felsblöcken des Baches mögen schwer gelitten haben durch die Macht der Cultur.

Nahe bei ihnen, da, wo ein Seitenthal nach dem Dörfchen Quirla hinzieht, fanden *Amphoridium Mougeotii* und *Dicranella crispa* in einem verlassenen Steinbruch eine willkommene, sichere Stätte. In reichfruchtenden üppigen Rasen hat sich die *Dicranella* am feuchten Fels ausgebreitet; sie wurde von Geheeb entdeckt. Wir fanden sie einst am späten November-Abend beim Schein der Laterne, die wir im nahen Roda zu diesem Zwecke requirirten. Sie steht mit *Dichodontium pellucidum*, *Bryum pallens*, *Mnium punctatum*, *Philonotis fontana*, *Polytrichum commune*, *Marchantia polymorpha* und einigen Jungermannien an der feuchten Felswand auf einer wie es scheint ihr durchaus günstigen Unterlage. Denn sie hat sich mehr und mehr ausgebreitet, sich in die Rasen von *Philonotis* und *Polytrichum* gedrängt, so dass diese theils gänzlich verkümmern, theils die untern Blätter ihres Stengels nur rudimentär als stachelspitzige Scheiden ausbilden können. Ebenso waren die Halme der in den Felsspalten wachsenden Gräser von ihr dicht umwachsen und umstrickt.

An den Hängen des bewaldeten Plateaus, das sich westlich von Roda, zwischen dem Rodafluss und der Saale ausbreitet, treten gegen die beide Flüsse hin ebenfalls Felsbildungen des Buntsandsteins zu Tage, die an schattigen Stellen, z. B. bei Zöllnitz und Schiebelau *Bryum pyriforme*, *Fissidens pusillus* und *Webera carnea* beherbergen, während an sonnigen Stellen wie bei Maua und gegen den Helenenstein, wo kieferbestandene, steile Hänge gegen das Saalthal hinabfallen, *Grimmia leucophaea* in weitverbreiteten, fruchtenden Polstern und *Grimmia plagiopodia* in kleineren aber zahlreichen gleichfalls fertilen Räschen als seltene Gäste hausen. Mit ihnen theilen andere Grimmien, wie *trichophylla*, *ovata* und die gemeine *pulvinata* das Gestein, das an schattigeren Stellen auch *Campylopus fragilis* und *Eurhynchium myosuroides* (am Dachsbau) beherbergt.

Verfolgt man von hier das Saalthal abwärts, so gelangt man durch die Region des Muschelkalks an jene einzelnstehenden aus dem Muschelkalk aufragenden Sandsteinfelsen, die fast alle, diesseit und jenseit des Flusses, (bei Burgau hinter dem Gasthof, bei den Teufelslöchern, im Gembdethal gegen Wogau hin) die seltene *Grimmia plagiopodia* in schönen Exemplaren beherbergen. Sie scheint gerade diese einzelstehenden Felsen des lettigen, mergeligen mittleren Buntsandsteins zur Lieblingswohnung auserkoren zu haben. Doch ist sie von dem Standort, an dem sie 1798 von Flörke (an Sandsteinfelsen, die in der Kalkregion bei der Rasenmühle zu Tage treten), entdeckt wurde, verschwunden. Bei Burgau wächst sie in Gesellschaft von *Trichostomum luridum* und *cordatum*. Ausserdem birgt die Buntsandsteinregion Ostthüringens das auch auf Kalk am Tatzend bei Jena vorkommende *Gymnostomum tenue* und zwar an Felsen des mittleren Buntsandsteins in der Ziegenheiner Hohle bei Jena, *Schistostega osmundacea* bei Rudolstadt und *Splachnum ampullaceum* auf vermodertem Kuhdünger in einem sumpfigen Waldthal bei Paulinzelle. An der Grenze des Gebietes ist im südlichen Theil des Buntsandsteins am Teich zu Mönchröden zwischen Coburg und Neustadt von Geheeb *Mnium cinclidioides* aufgefunden worden.

Die Moosflora des Buntsandsteins im westlichen Thüringen zeigt an ihrer grössten Hebungsstelle in der Umgebung von Reinhardsbrunn ihre grösste Mannigfaltigkeit. In den dortigen

Fichtenwäldern gehören die Buxbaumien, vorzüglich die seltenere *B. indusiata* zu den verbreitetsten Moosen; *Eurhynchium strigosum* und *Stockesii* werden auf Waldboden mit *Heterocladium dimorphum*, allerdings seltener, angetroffen; auf den Sandsteinen im Bache des Quellthales wächst *Fissidens pusillus;* im Schwarzbach *Amblystegium irriguum* und *fallax;* im Erlenhorst trägt *Aulacomnion androgynum* Früchte; auf der Schulwiese stehen, leider durch die Trockenlegung derselben im Verschwinden begriffen, *Sporledera* und *Paludella;* an der langen Wiese bei Reinhardsbrunn *Hypnum pratense* und *Dicranum palustre;* daneben am Kallenbergsteich weitverbreitete Polster der Sphagneen, unter ihnen vorzüglich *Sphagnum squarrosum* mit reichen Früchten; im Walde gegen Tabarz trifft man hie und da an frischerdigen Stellen *Fissidens Bloxami*; am Gerlachsteich *Bryum Duvalii;* am Schafteich bei Langenhain *Meesia tristicha* und *uliginosa,* und in der Nähe desselben im Lauchaer Holz auf Baumstrünken zerstreut *Plagiothecium latebricola.*

Die südliche Sandsteinregion bietet vorzüglich zwischen Werra und Felda einzelne charakteristische Moose, wie *Pottia Heimii* und *crinita*, letztere von Geheeb an der Saline Salzungen und *Amblystegium Kochii,* von ihm am Salzunger See entdeckt und später von mir auch bei Lengsfeld aufgefunden. Auf Pfählen der Werra wächst *Barbula latifolia*, an Hohlwegen zwischen Salzungen und Lengsfeld *Webera elongata* und in den Buchenwäldern an Hängen und Hohlwegen bei Lengsfeld *Dicranum spurium* und *Heterocladium dimorphum*, die beide fertil in Gesellschaft mit *Buxbaumia aphylla* und *Diphyscium foliosum* viel häufiger angetroffen werden, als in den ostthüringischen Sandsteindistricten. Ebenso häufig trifft man auf den Steinblöcken der Wälder grosse sterile Rasen von *Hylocomium brevirostrum*, während *Grimmia trichophylla* und *Dicranum longifolium* zwar nicht selten, jedoch häufiger im Gebirge auf Granit und Rothliegendem angetroffen werden. Ausserdem finden sich zerstreut *Eurhynchium strigosum;* am Schönsee *Sporledera* (von Geheeb aufgefunden) und an vielen Orten *Sphagnum acutifolium*, *cuspidatum*, *Girgensohnii*, *cymbifolium* und *squarrosum.* An Waldrändern und Waldwegen und im Gebüsch sind *Hypnum arcuatum* (oft mit *Webera albicans*) und *Eurhynchium Stockesii* verbreitete Moose, und an der Mauer des Judenkirchhofs zu Lengsfeld wächst *Bryum pendulum* in Menge mit schönen Früchten.

Ein zwischen Lengsfeld und Weilar im Ufergebüsch der Felda aufgefundenes Moos ist zweifelhaft und wird von Juratzka als zu *Brachythecium vagans* Milde gehörig angesehen.

Die in der Region der Trias zerstreut liegenden erratischen Blöcke, die bis in die Gegend von Gotha, Erfurt, Weimar und Jena geführt wurden, beherbergen ausser den gemeinen Arten auch *Weisia cirrhata* var. *saxicola*, *Orthotrichum rupestre*, *Grimmia Hartmanii*, *Thamnium alopecurum*, *Pterigynandrum filiforme*, *Rhynchostegium Teesdalei*, *Brachythecium popoleum*. Sie finden sich sämmtlich in der Region des Buntsandsteins im Waldecker Forst bei Jena.

III. Die Region der niederen Berge von 800—2250'.

Diese Region enthält vorzüglich Zechstein, Rothliegendes und Thonschiefer, daneben Steinkohlengebirge, Porphyr, Melaphyr, Glimmerschiefer und Granit.

Während die beiden vorigen Regionen zusammen die eigentliche Thüringer Mulde bilden, kann man die beiden folgenden als Thüringer Wald im engeren Sinne bezeichnen. Ihre räumliche Ausdehnung ist eine bedeutend geringere, desto grösser aber die Verschiedenheit der Formationen und die Mannigfaltigkeit im Bau des Gebirgs und der Thäler.

1. Der Zechstein.

Der Zechstein tritt im Norden und Süden des Thüringer Waldes an der Grenze des Buntsandsteins auf. Im Norden verläuft er in einem fast ununterbrochenen, schmalen Zug von der Werra bei Hörsel bis nach Saalfeld, um sich jenseits der Saale noch weiter nach Neustadt und Gera fortzusetzen; im Süden ist der Gürtel breiter und dann vielfach um Rothliegendes gelagert und von Eruptivgesteinen durchbrochen, so dass ein zusammenhängender Zug von der Werra bei Hörsel bis jenseit Liebenstein ins Drusenthal verläuft, im weiteren Verlauf aber nur kleinere Parzellen, wie bei Asbach und zwischen Suhl und Benshausen zu Tage treten.

Im nördlichen Zug, der von der Werra über Hörsel, Eisenach, Thal, Friedrichrode, Georgenthal, Ilmenau, Königsee, Blankenburg und Saalfeld ins Saalthal zieht, erhebt sich der Zechstein im

Wartberg bei Thal bis zu 1770′; in der Nähe von Friedrichrode verläuft er (an der Marienhöhle) bei 1300′ im Rothliegenden. Der südliche Zug erreicht bei Altenstein die Höhe von 1400′.

Das oberste Glied des Zechsteins ist der Stinkkalk, der im nördlichen Zug zwischen Friedrichrode und Tabarz ansteht; darauf folgt poröser Dolomit (Rauhkalk), der bei Liebenstein, Altenstein und Thal zu den genannten Höhen ansteigt; darunter breitet sich der eigentliche, dichte Zechstein aus, unter dem als unterstes Glied der Kupferschiefer liegt.

Der Zechstein des nördlichen Zugs birgt, wo er, wie bei Friedrichrode, im Schatten des Waldes verläuft, einige charakteristische Moose, wie *Anodus Donnii*, *Amblystegium confervioides,* und *Eurhynchium depressum*, doch geht letzteres auch auf das Rothliegende und seltener in die Sandsteinregion über; auf den einzelnen Stinksteinfelsen, die auf den Wiesenflächen zwischen Friedrichroda und Tabarz zu Tage treten, zeigten sich zwar keine eigenthümlichen Moose, doch traf ich *Encalypta streptocarpa* und *Barbula convoluta,* die sonst meist steril auftreten, hier mit reichen Früchten; zwischen ihnen *Pottia lanceolata,* die sonst der Muschelkalkregion angehört. Eine reichere Flora birgt der poröse Dolomit (Rauhkalk) am Wartberg bei Thal und im südlichen Theil bei Altenstein und Liebenstein. Hier steigt er in einer Mächtigkeit von 500′ zur Höhe von 1400′ resp. 1770′ empor und bildet jene schönen Felsmassen, die, durch wasserreiche Klüfte und Höhlen ausgezeichnet, zu den landschaftlichen Sehenswürdigkeiten Thüringens gehören und geschätzte, viel besuchte Punkte sind. Der Zahn der Zeit, der Klüfte und Höhlen ins Gestein nagte, hat auch das Werk der Menschenhände auf den Gipfeln zertrümmert; aber die Natur entlockt in ihrer ewigen Metamorphose dem morschen Gestein die herrlichen Laubwälder, die die Gipfel jener Berge zieren, und bedeckt die Ruinen mit grünem Moos. Am sonnigen Gestein wohnen *Seligeria tristicha*, *Seligeria pusilla* und *Anodus Donnii*, an schattigen Stellen *Eurhynchium velutinoides, crassinervium* und *Vaucheri* und *Pseudoleskea catenulata,* umgeben von *Barbula tortuosa*, den Anomodonten und der *Neckera complanata,* die mit Enkalypten und fruchtendem *Distichium capillaceum* die Felsen und einzelne Stellen des umliegenden Waldbodens überziehen, auf dem ein Heer gemeiner Moose in üppiger Fülle vegetirt.

2. Das Rothliegende.

Das Rothliegende Thüringens enthält als Grundmasse Sandstein und rothen Schieferthon, mit dem die Conglomerate derjenigen Feldspathgesteine gemengt sind, die sich an dem Entstehungsherde vorfanden. Diese Fragmente wurden von den Gewässern fortgeführt und später abgelagert. Daher sind die Schichten des Rothliegenden in Thüringen von sehr verschiedener Zusammensetzung. Es sind für unsere Betrachtungen nur die beiden grösseren Complexe von Bedeutung, nämlich die mächtigen Conglomeratschichten der Umgegend von Eisenach und Wilhelmsthal und die zwischen Georgenthal und Asbach. Die ersteren enthalten vorwiegend Bruchstücke des benachbarten Glimmerschiefers, Granits und Porphyrs, die letzteren hauptsächlich Porphyrconglomerate. Die kleineren Districte des Rothliegenden bei der Schmücke, bei Zella und Oberhof, in denen Porphyr und Granit, und die einzelnen Partien im Schwarzathal, in denen Thonschiefer den Hauptbestandtheil bilden, erwiesen sich für die bryologischen Untersuchungen als unbedeutend.

Die in der Umgebung von Eisenach und Wilhelmsthal in grosser Mächtigkeit lagernden Gebilde des Rothliegenden erzeugten durch Berge und Schluchten eine der schönsten Thüringer Landschaften. Malerische Thäler, wie das Marienthal und Johannisthal, romantische Schluchten, wie das Annathal und die Landgrafenschlucht, Grotten, wie die Hochwaldsgrotte, groteske Felsbildungen, wie die an der Wartburg, der Viehburg, am Hainstein u. s. w. machen die Umgebung von Eisenach zu einer vielbesuchten für Botaniker und Touristen und gaben auch in bryologischer Hinsicht reiche Ausbeute.

Wenn man nach dem Marienthal wandernd die letzten Häuser der Stadt Eisenach hinter sich hat, noch ehe die Villen zu beiden Seiten des Thals vorüber sind, gelangt man an einzelne Felshänge, die zur Rechten der Strasse, zum Theil mit Rasen bewachsen, hervorstehen. Hier steht neben *Pottia truncata* var. *intermedia Encalypta ciliata*, *Barbula concava*, *Grimmia Hartmanii* und *Bryum gemmiparum*; später zeigen die Felsen zur Linken der Strasse reichfruchtende Polster von *Cynodontium Bruntoni* und *polycarpum;* an den Felsen in der Nähe der Knöpfelsteiche hängen üppige Polster von *Amphoridium Mougeotii* und neben den Cynodontien

die goldglänzenden Rasen von *Bryum alpinum*, alle in einer Höhe von wenig über 900′. Kaum höher ist der Standort des *Racomitrium protensum* und der *Blindia acuta* in der Landgrafenschlucht, die ausser diesen Gästen noch ein Heer weniger seltener Arten birgt. Hier und noch schöner im nachbarlichen Annathal sind die feuchten Felswände mit den glänzend grünen Rasen des *Plagiothecium denticulatum* und seiner Varietäten geschmückt; dazwischen steht am feuchten Fels *Plagiothecium silvaticum*, *Dichodontium pellucidum*, in den Schluchten *Thamnium alopecurum* und *Rhynchostegium Teesdalii* und im Staube des Wasserfalls *Eurhynchium praelongum* var. *atrovirens* c. fr. In den Felsritzen haben sich kleine Räschen von *Rhabdoweisia fugax* und *denticulata* angesiedelt, von denen die erstere im Gebiet des Rothliegenden überhaupt verbreitet ist, z. B. im Felsenthal bei Tabarz, im Dietharzer Grund und am Schwalbennest bei Wilhelmsthal. In der Hochwaldsgrotte zwischen Wilhelmsthal und der hohen Sonne, jenseit des Rennsteigs, über den hinweg in beiden Gebieten sich das Rothliegende ausdehnt, finden sich in der Höhe von 1400′ neben *Amphoridium* zwei seltenere Moose, nämlich *Trichostomum cylindricum* und *Bartramia Oederi*. Es ist den zuträglichen physikalischen Verhältnissen, der niederen Temperatur, dem Schatten und der steten Feuchtigkeit dieser Grotten und Schluchten zu danken, dass die Gäste des Hochgebirgs *Bartramia Oederi* und *Blindia acuta* uns hier erhalten bleiben.

An den Felsen der Wartburg stehen die im Gebiete des Rothliegenden sehr verbreiteten Cynodontien *C. Bruntoni* und *C. polycarpum* nebst der var. *strumiferum* an vielen Stellen, auf einen kleineren Raum ist die *Barbula cylindrica* (*B. vinealis* var. *flaccida* Sch.) am Weg nach dem Restaurationsgebäude beschränkt; doch überzieht sie daselbst ein Felsstück so reichlich, dass ihr Standort wohl auch trotz etwaiger ungünstiger Verhältnisse gesichert erscheint. Ebenso dürfte das an der Nordseite der Burg die schattigen Felswände überziehende *Eurhynchium crassinervium* einen günstigen Standort haben, denn der *Anomodon viticulosus* wird wohl trotz seiner alljährlich ausgebildeten Früchte dem sterilen *Eurhynchium* im Kampf ums Dasein wenig Abbruch thun. Schwerer dürfte es für die kärglichen Räschen des schönen *Pterogonium gracile* sein, an ihrem Standort sich zu halten, da neu angelegte Wege seinem Fortkommen manches

Hinderniss bereiten werden, von denen die grossen Rasen des *Hylocomium brevirostrum*, die auf der Südseite des Berges die Felsblöcke im Schatten des Waldes überziehen, wohl für immer verschont sind. Dem *Plagiothecium Schimperi*, das in den Wäldern des Rothliegenden verbreitet ist, wird aber selbst der Tritt des Wanderers keinen Schaden thun, ja das Moos scheint grade die betretenen Waldpfade allen anderen Standorten vorzuziehen.

Der zweite grosse District des Rothliegenden, der sich zwischen Georgenthal und Asbach ausbreitet, zeigt zwar minder bedeutende Schlucht- und Felsbildungen, als die Eisenacher Umgebung, doch bot die Gegend von Friedrichsroda mit dem Abtsberg (2000′) sowie die Gegend von Finsterbergen, der untere Theil des Schmalwassergrundes bei Dietharz und der Mittelwassergraben zwischen Tambach und Oberhof manches bryologisch Interessante. Wenn man von Dietharz aus den Schmalwassergrund betritt, so fallen am kahlen Fels zur Linken zunächst die Polster von *Grimmia leucophaea*, *Orthotrichum cupulatum* und *Bryum alpinum* in die Augen. Auf Steinen am Waldrande zur Rechten steht eine eigenthümliche, sehr robuste Varietät von *Hylocomium brevirostrum* mit stark sichelförmig gekrümmten Blättern. Im Laufe der Wanderung kann man neben den Grimmien und Racomitrien dieser Region noch *Rhabdoweisia fugax* in den Felsspalten bemerken, sowie die braunen und schwärzlichen Polster der *Andreaea petrophila* und *rupestris*, sonnverbrannt, aber der sonnigen Heimath treu.

Ausser den genannten Moosen finden sich auf Rothliegendem noch: *Bryum Duvalii* auf Sumpfwiesen zwischen der Tanzbuche und dem Heubergshaus bei Friedrichsroda, bei 2000′, *Brachythecium Starkii* am Abtsberg bei Friedrichsroda, wo es in einer Höhe von 2000′ seine tiefsten Standort hat, *Rhynchostegium tenellum* an Felsen bei Finsterbergen und die von Röse 1851 im Dietharzer Grund an einer einzigen Stelle aufgefundene *Neckera turgida* Jur., welche seiner Zeit für *Neckera Menziesii* Hook. und Tayl. ausgegeben wurde und seitdem in Thüringen vergeblich gesucht worden ist. In der Rhön hat sie vor Kurzem Geheeb an Basaltfelsen des Ottersteins aufgefunden.

Das Steinkohlengebirge tritt in Thüringen in wenigen von Porphyr, Melaphyr und Granit begrenzten kleineren Gebieten auf; so zwischen dem Inselsberg und Meissenstein, dann vom

Spiessberg bei Friedrichsroda bis Schnellbach und ausserdem in einigen kleineren Partieen bei Oberhof, Gehlberg, Goldlauter und Manebach, sowie im südöstlichen Theil am angrenzenden Thonschiefer bei Cook und im obern Hasslachthal. Diese Gebiete zeigen wenig Mannigfaltigkeit in der Thalbildung und wurden, da sie keine besonders interessante Moosflora versprachen, nur wenig begangen. Die besuchten Punkte ergaben eine Uebereinstimmung ihrer Vegetation mit der des Rothliegenden, dem ja das Steinkohlengebirge durch seine Entstehungsweise nahe steht und dem es auch darin gleicht, dass in beiden Gebieten Moose der devonischen Gesteine verbreitet sind, wie *Bryum alpinum*, *Racomitrium heterostichum Hedwigia ciliata* u. a.

3. Die Porphyre.

Credner sagt in seinem »Versuch einer Bildungsgeschichte des Thüringerwaldes,«*) dass wegen ihrer Verbreitung sowohl, als wegen ihres Einflusses auf den ganzen Bau des Gebirges dieses mit Recht als ein Porphyrgebirge bezeichnet werden könne. In der That zeigt keine andere Formation die Mannigfaltigkeit und Grossartigkeit der Gebirgsbildung wie die Porphyre. Dadurch wird auch eine mannigfaltige Moosflora hervorgerufen. Es kommt noch dazu, dass die Porphyrvarietäten nach ihrem verschiedenen Kieselsäuregehalt mehr oder weniger dem Einfluss der Atmosphärilien ausgesetzt sind und dadurch den Moosen eine mehr oder minder vortheilhafte Unterlage gewähren; dass sie aber verschiedenzeitigen Durchbrüchen ihre Entstehung verdanken, dafür spricht ihr Auftreten in den verschiedenartigsten älteren Gesteinen, des Granits, Glimmerschiefers, Thonschiefers, des Steinkohlengebirges und des Rothliegenden, wie nicht minder die Durchsetzung ihrer eigenen Varietäten. Credner unterscheidet derselben sechs. Wegen ihres untergeordneten Vorkommens sind die 5. und ein Theil der 6. Varietät (Porphyr mit quarzreicher Grundmasse und rother Farbe am Südrand des Gebirges und die Mühlstein-Prophyre um Crawinkel) ausser Beachtung gelassen. Von den übrigen 4 Varietäten kommen die 1., 2. und 3. grösstentheils in der höheren Bergregion vor und die 1., 3. und 4. und ein Theil der 6. in der niedern Bergregion. Diese 4 letzten Varietäten sind:

*) A. a. O. S. 30.

1. Var. der feldspathreiche, dichte, oft blättrige Porphyr im oberen Felsenthal oberhalb Tabarz und am Meissenstein;

3. Var. der, grosse Feldspath- und Quarzkrystalle enthaltende, aus einer röthlichgrauen, feldspathreichen, zur Verwitterung sehr geneigten Grundmasse bestehende Porphyr des Uebelbergs und Abtsbergs bei Friedrichsroda;

4. Var. ein Porphyr mit krystallinischer Structur, dessen Bestandtheile (Quarz, fleischrother Orthoklas und grünlichweisser Feldspath) ein feinkörniges Gemenge mit grösseren Orthoklaskrystallen bilden, wie an der Schauenburg und am Körnberg bei Friedrichsroda und im unteren Theil des Schmalwassergrundes bei Dietharz;

6. Var. die braunrothen und lavendelblauen Porphyre zwischen Oberhof und Schwarzwald.

Der feldspathreiche Porphyr der 1. Var. tritt im Felsenthal in einem engen, wasserreichen Grund zu Tage, der hie und da von steilen Felsen begrenzt ist. Man durchwandert ihn, wenn man von Tabarz über den Thorstein nach dem Inselsberg gelangen will und erfreut sich am Eingang des Thals des Edeltannenwaldes, der, ein Rest aus alter Zeit, das Thal zur Rechten ziert. Möge ihm nicht das Schicksal anderer Edeltannenwälder Thüringens bevorstehen; möge er dem Thal als Zierde erhalten bleiben! Die Moosflora des Thals ist weniger mannigfach, als reich. Seltene Vorkommnisse sind ausser dem *Campylopus flexuosus* (am Röthelstein) und der die Felsspalten ausfüllenden *Rhabdoweisia fugax* nicht zu nennen, denn das von Rabenhorst in seiner Cryptogamenflora als selten angegebene *Eurhynchium myosuroides* gehört in Thüringen zu den häufigsten Moosen der Silicatgesteine. Ausser diesen findet man am Bach des Thales auf Felsblöcken *Hedwigia ciliata*, *Racomitrium aciculare*, die var. *vivularis* von *Schistidium apocarpum*, an feuchten Felswänden die var. *atrovirens* von *Eurhynchium praelongum*, an sonnigen Felsen die var. *leucophaea* der *Hedwigia*, und neben dem gemeinen *Racomitrium heterostichum* das weniger häufige *R. lanuginosum*.

Die Moosflora des Meissensteins ist durch *Grimmia montana* und *Campylopus fragilis* ausgezeichnet. Auch steht am sonnverbraunten Fels eine sehr eigenthümliche polsterförmige Varietät von *Racomitrium heterostichum*.

Ueppiger ist die Moosflora des feldspathreichen Porphyr am

Uebelberg und Abtsberg; leider aber treten hier nur wenig Felsbildungen auf, die der Ausbreitung der Moose so günstig wären, wie im ungeheuren Grund und am Triefstein, wo *Racomitrium patens*, *Plagiothecium nanum* und an sonnigen Felsen *Grimmia montana* und *Andreaea petrophila* stehen und in den Wäldern *Hypnum uncinatum* und das seltenere *Brachythecium Starkii.*

Die vierte Varietät des Porphyrs, die an der Schauenburg und am Körnberg und Gottlob bei Friedrichroda in schönen Felsbildungen zu Tage steht, weist ausser *Grimmia ovata* die im Gebirge weitverbreitete *Grimmia Hartmanii* und schöne, reichfruchtende Rasen von *Orthotrichum Sturmii* auf.

Im Thal der Ohre, wo die sechste Varietät (braune und lavendelblaue Porphyre), verbreitet ist, konnten wir auf unseren Wanderungen zwar viele häufigere und in dieser Region verbreitete Moose finden, aber kein einziges dem Thale eigenthümliches.

Den ganzen Reichthum ihrer Vegetation zeigen die Porphyre erst in der folgenden Region, der der höheren Berge.

4. Der Melaphyr.

Die Melaphyre Thüringens, weniger reich an Kieselsäure, als die Porphyre, enthalten einen bedeutenden Gehalt an Kalkerde und Bittererde. Zu dem kalkhaltigen Feldspath gesellt sich oft schwarzbrauner Glimmer, weshalb Cotta diesen Melaphyr Glimmerporphyr nennt. Er ist am weitesten verbreitet in dem Bezirk zwischen Ilmenau, Schleusingen, Waldau und Gehren. Doch ist seine Moosflora im Ganzen die der Porphyre. Nur im nordwestlichen Theile des Gebirges, wo er, glimmerarm und dioritähnlich, den Porphyr und das Steinkohlengebirge von Friedrichroda bis in die Gegend von Winterstein überlagert, findet sich an seinem Fels *Zygodon viridissimus*, eine Eigenthümlichkeit, die von Röse in der Nähe von Winterstein entdeckt wurde, deren Standort erklärlich wird, wenn man bedenkt, dass in den Gemengtheilen des Melaphyr ausser Kieselsäure, Thon, Kalk, Talk und Kali auch noch die Phosphorsäure der Apatitkrystalle vorhanden ist, so dass die Bedingungen für das Vorkommen des *Zygodon viridissimus*, der sonst Baumrinde bewohnt, hier wol gegeben sind. Auch mögen noch andere physikalische Verhältnisse, vor allem die Wärme-Absorbtionsfähigkeit des dunklen Gesteins diesen Standort zu einem günstigen machen. In den Melaphyren von Ilmenau,

am Schneidemüllers-Kopf, finden sich nach E. E. Schmid 55 % Kieselsäure, 33,7 Thon, 3,9 Eisenoxydul, 7,3 Kalk, 2,4 Talk, 1,3 Kali, 2,7 Natron, 0,5 Phosphorsäure und 1,7 % Glühverlust. Vielleicht lässt sich für den nordwestlichen Melaphyr, dessen Zusammensetzung bis jetzt unbekannt ist, wegen jener bryologischen Eigenthümlichkeit ein hoher Kali- und Phosphorsäuregehalt annehmen.

5. Der Thonschiefer.

Die paläozoischen Gesteine Thüringens treten als Thonschiefer im südöstlichen Theile des Gebirges auf, wo sie sich als ältere (silurische) Thonschiefer mit Kalkstein und — gegen den Frankenwald hin — als jüngere Grauwacke (dem devonischen System angehörig) ausbreiten. Das Gebiet des Tonschiefers erstreckt sich über das ganze südöstliche Gebirge, nach Nord bis an die Grenze des Zechsteins, nach Süd bis an die Triasgrenze, nach Ost bis an das Fichtelgebirge und über die Saale hinüber ins Voigtland. Es treten in diesem Gebiete an vielen Stellen Massengesteine aus den Schiefern hervor, hauptsächlich Grünsteine und Granite, die aber ihres einzelnen und wenig umfangreichen Auftretens wegen für diese Betrachtungen ausser Acht bleiben. Dahingegen sind die Schichtgesteine des Thonschiefers selbst — weniger die schwarzen Tafelschiefer, als die an anthracitischer Substanz reichen grünlichgrauen Thonschiefer (Urthon- und cambrische Schiefer) und die devonischen Grauwackenschiefer des Frankenwalds — für die Moosflora wichtige Bildungen. Es liegt nicht im Zweck dieser Arbeit, auf die verschiedenartigen Bildungen der paläozoischen Gesteine Thüringens näher einzugehen, deren Auseinandersetzung Richter in seinen zahlreichen Abhandlungen gegeben hat.*) Wohl aber ist es bemerkenswerth, dass die Bildungen des Thonschiefers grade in den tieferen Lagen diejenigen Fels- und Thalbildungen zeigen, die der Moosvegetation so sehr zu Statten kommen.

Es ist vor allen anderen Thälern das Thal der Schwarza, das in seinem untern Theile jene malerischen Bildungen zeigt, die ganz Europa kennt und die das Schwarzathal zu einem der schönsten und besuchtesten im ganzen Thüringer Lande machen. Hier sind die grünlichgrauen Thonschiefer zu grotesken Felsen erhoben, steil und zerklüftet, dem Strahl der Sonne ausgesetzt, oder vom Grün des Waldes umkränzt und in seinem Schatten versteckt.

*) Vgl. vorzüglich Zeitschr. d. deutsch.geol. Ges. Bd. XXI, Heft 2.

Noch schöner von den Höhen als vom Thale aus zeigen diese Bildungen ihre mannigfaltigen Thalverzweigungen und Felspartien, und es ist auch in botanischer Hinsicht lohnend, die steilen Hänge zu ersteigen und die Felsen der Höhe zu untersuchen, die manches seltene Moos beherbergen. Dem Bryologen ist ausserdem anzurathen, auch die weniger besuchten Seitenthäler der Schwarza, vor Allem die Thäler der Braunsdorfer und Dittersdorfer Werra zu begehen.

Einen solchen Reichthum von Moosen hatte ich kaum erwartet, wie er sich mir bot, als ich zum ersten Male das untere Schwarzathal und seine Seitenthäler betrat. Nicht nur, dass die Moose einen sehr üppigen Wuchs zeigten, wie *Leucobryum*, *Dicranum scoparium* und die gemeinen Hypneen und Hylocomien und am hervortretenden Felsgestein die Racomitrien und Grimmien, sondern es fanden sich neben den gemeinen Arten auch viele seltenere und darunter manche, die sonst nur in höheren Regionen angetroffen werden, wie *Amphoridium*, *Grimmia contorta* und *ovata*, *Racomitrium aciculare* und *protensum*, *Hedwigia* und *Pterogonium gracile.* Am Eingang in das Werrthal bei Blankenburg steht unter den Kiefern am Waldsaum *Dicranum spurium* in grosser Menge und reich fruchtend. Auch wo es ausserdem (in der Sandsteinregion) im Gebiete vorkommt, hält es sich stets in der Nähe der Kiefern. An der vom Wald beschatteten Mauer am Wildpark finden sich neben vielen häufigen Moosen grosse Rasen von *Trichostomum cylindricum;* an den Steinblöcken in und neben dem Wasser *Thamnium alopecurum*, hie und da mit Frucht; daneben *Racomitrium aciculare*, *Dichodontium* und *Orthotrichum rupestre;* auf dem Boden des Waldes *Plagiothecium Roesei* und *undulatum* und am Rande des Waldes und der Waldwege *Diphyscium foliosum*, alle in einer Höhe von kaum 700′. Die Felsen der höheren Lagen bedecken bei circa 900′ *Cynodontium Bruntoni* und *polycarpum, Bartramia ithyphylla* und *Amphoridium Mougeotii.* Wenn man von Blankenburg nach Schwarzburg durch den schönen Buchenhochwald geht, der zur Linken der Strasse und des Flusses an den Hängen dahinzieht, findet man auf den im Walde zerstreut liegenden Blöcken oder auf den zu Tage tretenden Felsen sehr üppige, weitverbreitete Rasen der *Grimmia Hartmanii*, die sich von denen der weniger schattigen Felswände durch ihre Grösse und durch ihr dunkles Grün auszeichnen, das fast dem des *Heterocladium heteropterum* gleichkommt, welches

mit *Anomodon longifolius* gleichfalls in weitverbreiteten Rasen die schattigen Felsblöcke überzieht. Die senkrechten Wände anderer sind theils mit den gelbgrünen Polstern des *Amphoridium Mougeotii*, theils mit fruchtendem *Eurhynchium myosuroides* bedeckt, das oft seine Aeste zu schlanken Flagellen verlängert und in den vom Licht entfernten Höhlen und Grotten der Felsen zu dünnen fädigen Ueberzügen sich gestaltet. Dazwischen hängen die Lappen der *Neckera crispa* vom Felsen herab, und *Plagiothecium denticulatum* bedeckt die noch freien Stellen mit glänzendem Grün und geht von den Felsen auch auf die Hänge des Waldbodens über, wo es in verschiedenen Varietäten sich der Unterlage anpasst, von denen die auch sonst häufige Varietät *hercynicum* mit kleinen, gelben, aufrechten Kapseln nicht selten ist. Die kleineren zerstreut liegenden Blöcke aber hält mit Vorliebe *Hylocomium brevirostrum* besetzt, und auf den Steinen im Flussbett der Schwarza ist *Orthotrichum rupestre* ein häufiger Gast. Die steileren Hänge auf der andern Seite des Thales zeigen zwar den Reichthum und die Ueppigkeit dieser Thäler und Wälder nicht, doch stehen an ihren Felsen seltenere Moose, wie *Grimmia contorta* am Teufelsstein und *Pterogonium gracile* am quarzreichen Thonschiefer des Kirchfelsens, umgeben von *Orthotrichum Sturmii* und den beiden Cynodontien. An den Eichen der Wälder, noch schöner an den Pappeln zwischen dem Trippstein und der Fasanerie bei Schwarzburg, breitet sich in Polstern von seltener Grösse und Schönheit *Orthotrichum Lyellii* neben den gemeinen Orthotrichen aus, leider auch hier steril.

Es wurde schon darauf hingewiesen, dass die höheren Lagen des Thonschiefergebietes nicht den Gebirgscharakter der eben besprochenen Partien tragen. Die Thäler verbreitern sich zu flachen Mulden, und grossartig erscheinen nur die Wälder, die sich weit über das Plateau dahinziehen, auf dem bei Katzhütte und Masserbergen uralte, weitberühmte Edeltannen als Heiligthümer aus frühern Zeiten den Stürmen trotzen. So zieht der breite Rücken des Gebirges über den ganzen Frankenwald in ziemlicher Einförmigkeit dahin und erstreckt sich wie eine Hügellandschaft weit nach Nord und Süd. Nur die tiefen, parallelen nach Nord und Süd laufenden Thalrinnen bilden Bergrücken mit steilem Abfall und zeigen auch hier in ihren tiefern Lagen der Moosvegetation günstige Felsbildungen. Hier findet sich die in allen Thüringer Gebirgsbächen

vergeblich gesuchte *Fontinalis squamosa*, von Jäcklein bei Rothenkirchen aufgefunden; hier ist (am Heinrichstein bei Lobenstein) der einzige Standort von *Zygodon rupestris* an der der Saale zugekehrten, senkrechten Felswand, wo er in zahlreichen Räschen, umgeben von *Barbula tortuosa, Cynodontium polycarpum* und *Dicranella heteromalla* var. *sericea* die Felswand bedeckt. Daneben stehen *Grimmia ovata* und *Encalypta streptocarpa*, die sich mit den Cynodontien an den Felsen der oberen Saale eben so häufig finden, wie in den obern Thälern der Schwarza, der beiden Werren, der Oelze, des Frauenbachs, des Langenbachs u. a. Gebirgsbäche; in den grossen Waldrevieren, die sich um dieselben ausbreiten, finden sich *Hylocomium umbratum* (am häufigsten im Frankenwald bei Wurzbach und Lobenstein), *Hypnum Crista castrensis,* (am häufigsten und in weiten, fruchtendem Rasen zwischen Langenau und Nordhalben im Frankenwald), *Hynum arcuatum*, (an den Waldwegen und Waldrändern im obern Saalgebiet), sowie *Dicranella squarrosa*, *Racomitrium aciculare* und *Orthotrichum rupestre* an den Bächen und *Neckera pennata* an den Stämmen der Buchen. Als Seltenheit ist ausserdem der von Walther und Molendo auf der Tauchnitzer Höhe bei 1800′ entdeckte *Campylopus brevifolius* zu nennen.

Die im Gebiete des Thonschiefers auftretenden Massengesteine sind nur von untergeordneter Bedeutung, und sie sind wegen ihres zerstreuten Auftretens nur zum Theil und gelegentlich besucht worden und haben neue Arten nicht ergeben. Doch dürften immerhin spätere genaue Untersuchungen über das Verhalten ihrer Vegetation inmitten der Formation des Thonschiefers von Interesse sein. Vielleicht, dass auch hier einige Arten mit Vorliebe diese Inseln im Schiefer-Meere bewohnen, wie die *Grimmia plagiopodia* die in der Kalkregion einsam zu Tage stehenden Sandsteinfelsen, oder dass andere Arten interessante Varietäten bilden. Dasselbe gilt von den Grünsteingeschieben dieser Region, die sich nur in kleinen unbedeutenden Parzellen vorzüglich im mittleren Theile des Gebirgs finden.

6. Der Glimmerschiefer.

Nach Credner bildet der Glimmerschiefer Thüringens, zu den ältesten azoischen Gesteinen gehörig, mit den Graniten ein Ganzes; er liegt auf und neben denselben und wird durch sie in

drei Bezirke getrennt: 1. in einem Bezirk um Ruhla, 2. in einen Bezirk zwischen Kleinschmalkalden und dem Drusenthal und 3. in ein kleines Gebiet zwischen diesen beiden im Thüringer Thal westlich von Brotteroda. Es wurden nur die beiden ersten Bezirke bryologisch untersucht. Die hier gesammelten Moose stimmen mit denen der benachbarten Granite überein und ergeben keine einzige dem Glimmerschiefer eigenthümliche Art. *Bryum argenteum* fruchtet hier häufig und reich und erscheint nicht selten an sonnigen Hängen in der Form *lanatum*. Die im Gebiete des Glimmerschiefers auftretenden kleinen Partien von Diorit sind sowohl in Bezug auf den Charakter des Gebirgs, als auch auf den der Moosflora ohne Bedeutung.

7. Die Granite.

Credner unterscheidet fünf verschiedene Granite Thüringens: 1. einen grobkörnigen, oft porphyrartigen, aus fleischrothem Orthoklas, röthlichgrauem oder grünlichgrauem Oligoklas, gemeinem Quarz und schwarzbraunem Glimmer zusammengesetzten, zwischen Ruhla und Glücksbrunn (Gerberstein 2230′), bei Herges, Kleinschmalkalden und am grossen Jagdberg; 2. einen gneisartigen Syenit, der nordöstlich von Bayroda über Brotterode zum grossen Wagenberg zieht; 3. einen gleichmässig aus Feldspath, grauem Quarz und wenig schwarzbraunem Glimmer körnig gemengten Granit (Heim's grauer Granit) bei Herges, im Thüringer Thal und bei Glücksbrunn; 4. einen mit gneisartiger Structur, aus röthlich-weissem Orthoklas, milchweissem Quarz und grünem oder weissem Glimmer zusammengesetzten bei Thal und bei Glücksbrunn; 5. einen Syenit-Granit zwischen Zella und Suhl und bei Stützerbach. Von grösserer Bedeutung für die Moosvegetation ist nur die erste Art, die man vielleicht als Granitporphyr bezeichnen könnte und die im Drusenthal und zwischen Altenstein und Ruhla schöne Fels- und Thalbildungen zeigt und prachtvolle Buchenwälder trägt. Dieser Granit enthält nach E. E. Schmid in einer grobkörnigen Varietät des Drusenthals 50% Feldspath, 30 Quarz und 20 Glimmer, in einer feinkörnigen Varietät 50 Feldspath, 40 Quarz und 10 Glimmer. Dass nach ihrer Zusammensetzung die Wirkung der Atmosphärilien auf die verschiedenen Granite eine verschiedene sein muss, dass beispielsweise die relative Wärme des grobkörnigen, glimmerreichen Granits im Drusenthal eine durch-

schnittlich höhere ist, als die der helleren Varietäten und solche Unterschiede auch auf die Vegetation einwirken, unterliegt keinem Zweifel. Auch werden feldspathreiche Granite durch Kaolinisirung und Verwitterung des Feldspaths der Vegetation günstiger, als feldspatharme, und auch die Menge des Kaligehalts in den Feldspathen und Glimmern möchte nicht ohne Bedeutung sein.

Der glimmerarme Granit (Granitporphyr), der die malerischen Felsblöcke des vielbesuchten wald- und wasserreichen Drusenthals bildet, zeigt in einer Höhe von 1300—1800 Fuss jene charakteristischen Urgebirgsmoose, die zum Theil wie *Racomitrium heterostichum* und *Hedwigia ciliata* auch auf die Nachbargesteine übergehen und daselbst mit der Zeit, wie z. B. auf Thonschiefer und Rothliegendem, verschiedene Varietäten gebildet haben, die sich zum Theil auch auf dem Urgestein vorfinden, wie *Hedwigia ciliata* var. *leucophaea* und *viridis*. Ausserdem finden sich neben den gemeinen Arten auf den Felsen und Blöcken des Drusenthals *Racomitrium aciculare*, *Byrum alpinum*, *Grimmia Hartmanii*, *Orthotrichum Sturmii*, *Orthotrichum rupestre*, *Dicranum longifolium* und ausser an diesem Standort in Thüringen nur noch auf Rothliegendem bei Eisenach und auf Sand bei Lengsfeld *Dicranum fulvum*, das aber seinen Speciesnamen in Thüringen nicht bewahrheitet und stets in dunkelgrünen Rasen gefunden wird.

Der Granit zwischen Altenstein und Ruhla gehört zwar auch dieser Art des Granitporphyrs an, allein hier, wo er an den gneisartigen Granit angrenzt, enthält er »ein grobkörniges Feldspathgestein, welches neben Orthoklas, gemeinem Quarz und weissem Glimmer, Turmalin, Epidot und Albit führt«.

Wenn man an der Strasse von Altenstein nach Ruhla die freien Felsen zur Linken der Strasse untersucht, findet man neben *Brachythecium populeum* und *Bartramia ithyphylla* mehrere Varietäten des erwähnten *Racomitrium heterostichum*, darunter lange, flattrige Rasen, die als Extrem der an den Porphyrfelsens des Meissensteins bei Ruhla wachsenden grimmia-ähnlichen Varietät bezeichnet werden können. Ebenso ändern je nach der Beschattung *Hypnum uncinatum* und *Bryum nutans* an diesen Felsen ihre Formen, jenes bildet am freien Fels compacte, niedere ockergelbe Rasen, dieses im Schatten die hochstengelige, lockere Felsenform, an der die Früchte sich kaum über die Stengel erheben. An den Felsen zur Rechten der Strasse wächst im Schatten des Waldes

an einer dem Flüsschen des Thales zugedrehten Wand die Form *fagineum* von *Eurhynchium Vaucheri*, die sonst die Buchenstämme bewohnt, in schönen, weichen, glänzenden Rasen. Die im Wald zerstreut vortretenden Felsen und Blöcke bergen schöne, fruchtende Rasen von *Dicranum longifolium* und dunkelgrüne, sterile Polster von *Grimmia Hartmanii*; andere sind von *Hylocomium umbratum* mit einer grossen zusammenhängenden Decke überzogen. —

Die reiche und mannigfaltige Moosflora der Bergregion wird hauptsächlich durch den Reichthum und die Mannigfaltigkeit in der Bildung ihrer Formationen bedingt. Obgleich die Ausdehnung der Region der der vorigen weit nachsteht, so hat sie doch 268 Moosarten aufzuweisen, worunter sich 40 ihr allein eigenthümliche Arten befinden. Zu diesem Reichthum tragen vorzüglich die Felsthäler und die ausgedehnten Waldungen der Region bei. Die Felsbildungen Thüringens sind zu sehr beliebte und von der öffentlichen Meinung wie vom Thüringer Volke und seinen Fürsten geschützte Partieen, als dass hier ein Eingriff in die altgeheiligten Rechte der Natur zu befürchten wäre, wie er oft mit unbegreiflichem Vandalismus, z. B. im Frankenlande am Epprechtstein, am Weissenstein und im Höllenthal stattgefunden hat. Wenn übrigens Walther und Molendo*) die Naturschönheit der sächsischen Schweiz als unangetastet hinstellen, so ist dies leider ein Irrthum, wie die Sandsteinbrüche bei Königstein, die, unverdeckt in widerlicher Schaustellung grade am Elbufer angelegt sind, zeigen. Gottlob! unsre Thüringer Felsen sind wohl für alle Zeiten vor Frevel von Menschenhand gesichert! Leider lässt man aber nicht überall in Thüringen den herrlichen Laub- und Nadelwäldern, die ein wahrhafter Schmuck vieler Landschaften genannt zu werden verdienen, den nöthigen Schutz und die nöthige Pflege angedeihen. Die Forstwirthschaft wird noch an vielen Orten nur nach dem pecuniären Gewinn betrieben; wie manche der alten Edeltannenbestände würden uns sonst erhalten geblieben sein, die früher die Thüringer Waldungen auszeichneten. Doch muss zum Lobe der neueren Forstwirthschaft gesagt werden, dass sie solche Zierden, wie den Edeltannenwald am Eingang des Felsenthals bei Tabarz, die Eichenwälder bei Eisenach, die schönen Buchenwälder an der Hohensonne und bei Wilhelmsthal und die Riesen des Rennsteigs,

*) Walther und Molendo, Die Laubmoose Oberfrankens S. 29.

vor allem aber die berühmten alten Gesellen bei Masserbergen und am Wurzelberg bei Katzhütte in ihren besonderen Schutz genommen hat.

Wenn durch den Schutz des Waldes der Ausbreitung der Moose Vorschub geleistet wird, so erwächst auch dem Wald durch die Moose ein grosser Vortheil. Denn sie verleihen ihm zum Theil seinen eigenthümlichen Charakter, sowohl dem heiteren, beweglichen Laubwald der Hügel, als auch dem ernsten Nadelwald der Berge, mehr aber jenem, vorzüglich wenn der Strahl der Sonne sich durch das dichte Laubdach stiehlt und der Boden in goldigem Grün erglänzt. Und wenn sein herbstliches Leben erstirbt, wenn seine letzten Farben verlöschen, dann wird der Eindruck seines Moosteppichs nur noch wohlthuender. Denn die Moose bleiben unberührt von den Stürmen des Herbstes und von der Kälte des Winters; in ihrem Reiche ist ein ewiger Frühling.

Aber auch in ökonomischer Beziehung hat das Moos für den Wald eine hohe Bedeutung. Denn nicht nur wird durch das Absterben der unteren Moostheile, aus denen fort und fort neue Zweige ergrünen, den Wäldern fruchtbarer Humus zugeführt, sondern es gibt auch keine Pflanze, die wie das Moos geeignet wäre, die Feuchtigkeit einzuziehen und festzuhalten. Es sind nicht etwa die Torfmoose allein, die dies, durch poröse Stengel- und Blattzellen besonders dazu geeignet, ausschliesslich vermöchten, sondern auch die echten Laubmoose ziehen die Feuchtigkeit der Atmosphäre begierig an, und die auf diesem Wege von den Moosen aufgesogene Wassermenge ist viel bedeutender, als die aufgenommene Regenmenge. Wenn schon ein Morgen Wiesenland nach Schübler*) zwölfmal so viel Wasser aus der Atmosphäre nimmt, als Regen auf ihn fällt, wieviel bedeutender muss dies Verhältniss für die stets feuchten Waldmoose sich gestalten, die den Thau der Nacht begieriger und leichter in ihre Zellen sammeln, ihn dem Boden mittheilen, und so die Quellen der Berge speisen und den Boden des Waldes feucht erhalten. Dass aber, wo das Moos fehlt, die jungen Waldpflanzen verdorren und ältere in ihrem Wachsthum zurückbleiben, das haben wir in den Gegenden Thüringens zu beobachten Gelegenheit, in denen noch die Unsitte des Moosrechens in den Forsten herrscht.

*) Schleiden, Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik S. 456.

IV. Die Regionen der oberen Berge von 2250—3000′.

Diese Region umfasst den Kamm des Gebirgs, der nur in seinem nordwestlichen Theil (von der Werra bis zum Gerberstein bei Ruhla) und in seinem südöstlichen von Spechtsbrunn bis zur Saale mit Ausnahme des Wetzsteins bei Lehesten, der in diese Region (bis 2540′) hinaufsteigt, und ausserdem zwischen Tambach und Kleinschmalkalden eine kurze Strecke weit unter dieser Höhe verläuft. Die Gesteine dieser Region sind: Rothliegendes, Grauwacke, Porphyr und Melaphyr. Die höchsten Berge, der Inselsberg (2820′), der Schneekopf (3010′) und der Beerberg (3028′) bestehen aus Porphyr. Auf dem Gipfel der beiden letzteren breiten sich ansehnliche Hochmoore aus.

Diese höchste Region Thüringens ist die Freude und das Ziel des Botanikers. Ihr subalpiner Charakter wird durch Phanerogamen, wie *Mulgedium alpinum*, *Ranunculus aconitifolius*, *Rumex arifolius*, *Empetrum nigrum* und *Andromeda polifolia* repräsentirt und zeigt sich auch in der Moosflora, die sowohl wegen ihres Reichthums interessant erscheint, wie auch wegen ihrer Eigenthümlichkeit auf einem verhältnissmässig kleinen Raum.

Den bei weitem grössten Theil des Gebietes nimmt der Porphyr ein. Der Melaphyr zwischen Stützerbach und Masserbergen verläuft einförmig und zeigt keine charakteristische Moosflora. Das Rothliegende dieser Region hat nur geringe Ausdehnung und seine Moosflora stimmt mit der des Rothliegenden der vorigen Region überein. Grösser ist das Areal des Thonschiefers und der Grauwacke zwischen Masserbergen und Spechtsbrunn, wo es sich vorzüglich im oberen Schwarzathal über den Wurzelberg (2575′) ausbreitet und noch einmal im Wetzstein bei Lehesten 2540′ erreicht. Aber es zeigt hier das Hochgebirge — und es wurde bereits bei Besprechung des Thonschiefers der vorigen Region darauf hingewiesen — nicht den eigentlichen Gebirgscharakter, wie er tiefer in den Thälern des Thonschiefergebietes auftritt, und deshalb auch wenig von den Eigenthümlichkeiten der Hochgebirgsmoose. Auf mehrtägigen Wanderungen in der Umgebung des Wurzelbergs war es mir nicht möglich, das vielgesuchte *Fontinalis squamosa* in den Gebirgsbächen aufzufinden, *Hypnum Crista castrensis*, *Brachythecium reflexum* und *Starkii*, *Dicranum longifolium* und *montanum*, *Dicranella squarrosa* und andere häufigere

Gebirgsmoose überzogen zwar in grosser Ueppigkeit den Waldboden, die Baumwurzeln und das spärlich zu Tage tretende Gestein, aber ihre Ueppigkeit bot keinen Ersatz für die fehlende Mannigfaltigkeit der Arten.

Viel interessanter ist die Moosflora der Porphyre in dieser Region, einestheils weil sie ein grösseres Areal bedecken, anderntheils weil in ihnen die Spitzen des Gebirgs auslaufen und mannigfaltige Felsbildungen zu Tage treten.

Es lassen sich vorzüglich drei Varietäten des Porphyrs in dieser Region unterscheiden: 1. der feldspathreiche, dichte, oft blätterige Porphyr im oberen Felsenthal am Inselsberg; 2. der graue, kugelige Porphyr mit feldspathreicher Grundmasse, welche Kieselerde in Drusen von Quarzkrystallen und Chalcedon concentrirt, der sich in grosser Ausdehnung am ganzen Rennsteig, vorzüglich am Beerberg und Schneekopf findet; 3. der röthlich-graue Porphyr mit feldspathreicher, leicht verwitternder Grundmasse am Greifenberg und im oberen Ilm- und Gerathal.

Der Inselsberg, um den sich die westlichen Porphyre gruppiren, erhebt sich 2820′ über den Meeresspiegel. Er ist bis zur Höhe hinan mit wundervollem Laubwald bewachsen, welcher auch westlich von ihm vorherrscht, während den Hauptbestandtheil der Wälder im Osten des Inselsbergs Nadelhölzer bilden. Zahlreiche Bäche rinnen von seinen Hängen in die Thäler der Laucha, Druse und Emse und schöne Felspartien treten hie und da (z. B. am Inselsbergstein) zu Tage.

Wenn man von Tabarz aus den Inselsberg besucht, so gelangt man durch das Thal der Laucha und durch den Thorstein zunächst auf die Grenzwiese. Hier, wo *Arnica montana, Thesium pratense, Platanthera viridis* und *Gymnadenia albida* in niedrigem Grase blühen, tritt man in die Region der oberen Berge ein und trifft nach kurzer Wanderung an quelligen Orten zur Linken des Weges die schöne *Dicranella squarrosa* und neben ihr die lockeren, röthlichen Rasen von *Bryum Duvalii,* beide steril. Auf den Porphyrblöcken, die zahlreich zwischen den Waldbäumen zerstreut liegen, hat sich *Grimmia Hartmanii* ausgebreitet, daneben wächst *Dicranum longifolium,* nicht selten mit Früchten. Oben am kahlen Fels des Inselsbergsteins erblickt man schon von ferne die schwarzbraunen Ueberzüge der Andreaeen neben den grauen Polstern der Grimmien und Racomitrien. An der Schattenseite der

Blöcke und in den Felsritzen wuchern die bläulich-grünen Rasen der *Bartramia Halleri.* Nach der Kuppe des Berges zu, da, wo die Bäume niedrig bleiben, sind ihre verkrüppelten Aeste mit grossen Rasen des *Brachythecium reflexum*, der *Leskea nervosa* und *Leskuraea striata* bedeckt, die niemals unter 2500′ herabgehen. Zwischen ihnen fand Röse auch einzelne Stämmchen von *Pseudoleskea atrovirens.* Auf dem Boden des Waldes und am Fusse alter Buchen grünt *Brachythecium Starkii*, das aber auch in tiefere Lagen hinabgeht, am Abtsberg bis 2000′. Daneben steht an den Hängen auf festem Boden nicht selten *Plagiothecium Roesei* und auf den Steinen der feuchten Waldhohlwege der kleine *Brachyodus trichodes.*

Wenn man vom Inselsberg über Friedrichsroda hinab durch die Region der unteren Berge in den Schmalwassergrund bei Tambach und von hier den Grund aufwärts nach Oberhof wandert, so kann man auf diesem Wege die charakteristischen Moose der südöstlichen Porphyrgruppe aufsuchen. Man betritt die Region der oberen Berge jenseit des Falkensteins in der Nähe des Rennsteigs, wo an den Rändern der Strasse neben *Leptotrichum homomallum*, *Pogonatum urnigerum* und *aloides* fruchtendes *Oligotrichum hercynicum* steht und gelangt von hier auf schönen Waldpfaden, wo *Dicranum montanum* die ersterbenden Reste alter Stämme mit tiefem Grün überwallt, oder auf dem Rennstein nach Oberhof.

Von diesem höchsten Thüringer-Wald-Dorf, das in einer Höhe von 2500′ im Kern des Gebirgs mitten im Waldfrieden liegt, kann man nach allen Seiten die Region der oberen Berge mit Leichtigkeit durchwandern.

Nach welcher Richtung man auch von Oberhof ausgehen möge, in wenigen Minuten befindet man sich in der »ambrosischen Nacht«, und überall steigen aus dem Gebirge die Wipfel kühn hinan. Freilich die Eiche oder die Buche ist da oben ein seltener Gast; aber vermag auch der Nadelwald die heitere Schönheit der Buchenwälder, die den Inselsberg und die Berge und Thäler im Gebiete des Rothliegenden schmücken, nicht zu ersetzen, so blüht doch auch in ihm das Leben. Und wenn es irgend sich bewahrheitet, dass die Vegetation und vorzüglich der Wald die Schönheit der Landschaft grossentheils bedingt, so ist das hier der Fall, wo in seiner Mitte die mannigfachste Abwechslung von Berg und Thal, Fels und Schlucht auch nicht den entferntesten Gedanken

an Einseitigkeit aufkommen lässt, die auch die schönsten Wälder der norddeutschen Tiefebene nicht verleugnen können. Daher auch die Einförmigkeit der Vegetation, welche der Botaniker, wie im Hassbrok, dem schönen Laubwald zwischen Bremen und Oldenburg, nur hie und da vergessen kann, wenn er die Pflanzen der südlicheren Gebirge *Trientalis europaea*, *Empetrum nigrum* und *Vaccinium Oxycoccos* neben *Brachythecium Starkii* erblickt, das im Thüringer Wald nie unter 2000′ Seehöhe angetroffen wird. In diesen Wäldern von Oberhof, wo die Romantik des Mittelalters noch in den Felsen und Bäumen lebt, wo der Auerhahn das Gehölz durchstreift und der Hirsch seine Wechselpfade durch das Dickicht bricht, mag es sich wohl auch lohnen, den Moosen nachzugehen, die neben den Farnkräutern am Felsgestein und neben Sauerklee und Wintergrün in den Schluchten »unter wildverwachsenen, dunklen Fichten« in stiller Zurückgezogenheit leben.

Es sind vorzüglich 3 Gebiete, die zu bryologischen Forschungen im Gebirge um Oberhof einladen; einmal nach Nord das Gebiet der oberen Ohre mit dem Eimersbach und den Fallbächen, die sich über den Silberteichen am Räuberstein in den Silbergrund ergiessen; dann nach Südost diesseit des Rennsteigs das Gebiet des Schneekopfs oder das Gebiet der oberen wilden Gera, mit dem Lindenthalsgraben, dem Sieglitzbach und dem Kehlthal (die beiden letzteren mit schönen Waldteichen), dem Schmücker Graben und den Teufelskreisen, und drittens auf der Südseite des Rennsteigs das Gebiet des Beerbergs oder das Gebiet der oberen Hasel mit dem Lubenbach und dem Aschenthal, das sich in den Steinbach erweitert, und dem Hochmoor des Beerbergs.

Der Eimersbach bietet auf den Porphyrblöcken, die von der kühlen Welle umspielt im Schatten des Waldes liegen, umwuchert von *Prenanthes purpurea*, *Mulgedium*, *Senecio nemorensis* und *Circaea alpina*, die beiden seltenen Hochgebirgsmoose *Brachyodus trichodes* und *Campylostelium saxicola*, die hier friedlich die Wohnstätte theilen, während in den Bächen am Beerberg und Schneekopf *Campylostelium* nur sporadisch zwischen den weit verbreiteten Colonien des *Brachyodus* auftritt. Auf grösseren Blöcken findet sich nicht selten eine sehr laxe, schöne Varietät von *Hypnum molluscum* und die Bergform von *Hylocomium squarrosum*, welche Lindberg als *Hylocomium subpinnatum* bezeichnet hat. Den Boden

des Waldes bedecken weithin die weissgrünen Rasen von *Plagiothecium undulatum*, welche hier reiche Frucht tragen, wie denn auch die gemeinen Hypneen hier häufiger mit Frucht angetroffen werden, als in tieferen Regionen.

Vom Eimersbach gelangt man leicht über die obere Schweizerhütte in den Silbergrund; aus dem Thale steigt der Räuberstein als einer der schönsten, imposantesten Felsen des Gebirgs empor.

Hier, wo einst das Schwertgeklirr der Räuber durch die Wälder klang, wo heute noch die Welle des Silberbachs die alten Lieder murmelt, hier ist in die verlassenen Höhlen das Leuchtmoos (*Schistostega osmundacea*) eingezogen und erfüllt sie mit wunderbar schönem Smaragdglanz. *Ulota Hutchinsiae, Bartramia Halleri*, Cynodontien und Dicraneen, Grimmien und Racomitrien bedecken das Gestein in zahlreichen Polstern und in üppigen Rasen, die vielleicht schon seit vielen Jahrtausenden hier wohnen. In keiner Region hat die Natur mehr Gelegenheit, sich frei und ungestört von den Einwirkungen der Cultur zu entfalten, als in der Region der höheren Berge. Denn wie selten betritt der Fuss des Wanderers die zahlreichen Felsen und die versteckten Gründe der Wildniss! Hier raubt man den Wäldern nichts von ihrer Fülle, nicht die abgefallenen humusreichen Nadeln, nicht die verwesenden Aeste. Hier werden *Brachythecium reflexum* und *Starkii*, *Plagiothecium undulatum* u. a. Waldmoose zu weitverbreiteten, fruchtreichen Rasen und die *Dicranella squarrosa* wächst zu fusshohen Polstern aus.

Wenn man vom Räuberstein aus den Silbergrund hinanwandert, gelangt man an die sogenannten Fallbäche. Hier ist die Vegetation eine wahrhaft urwaldliche. Vom Sturm und vom Alter gebrochen liegen die Leichen der Waldriesen übereinander; auf ihrem vermodernden Rücken spriesst ein neues Geschlecht, »es deckt ihre friedlichen Male ernstes Moos«. Unter den weit ausgebreiteten Aesten der noch in jugendlicher Kraft aufstrebenden Genossen rauscht im kühlen Schatten der Bach, vielfach überbrückt von den Gefallenen. Hier bilden düstre Ruhe und bewegtes Leben den ergreifendsten Contrast. Denn wie der Bach immer und immer dahinrauscht im gleichen Tempo, so wächst friedlich still, in stetigem Leben und Sprossen, ein neues Geschlecht auf den vermodernden Giganten, unbekümmert um das, was neben

ihm vorgeht. Was Humboldt von dem innern Leben der Pflanzen sagt, dass es gleich dem prometheischen Feuer auf unserem Planeten nie erlöscht, das fühlt man hier in dieser unverfälschten von keiner Menschenhand gestörten Natur in seiner ganzen Bedeutung.

Auf einem Ausflug nach Südost in das Gebiet des Schneekopfs trifft man an verkrüppelten Fichtenzweigen die beiden charakteristischen Hochgebirgsmoose *Hypnum pallescens* und *reptile* oft vergesellschaftet mit der Var. *plumulosum* des *Hypnum uncinatum* und des hier selteneren *H. cupressiforme*. Auf verwittertem Kuhdünger und modernder Hirschlosung in den feuchten Waldungen am Sattelbachskopf zur Linken des Rennsteigs findet man nicht selten die beiden Splachnaceen *Tayloria serrata* und *Splachnum sphaericum* oder ihr Protonema, das sich leicht daheim unter der Glasglocke entwickelt, aber dann immer steril bleibt. An den Wegrändern steht neben *Pogonatum urnigerum Oligotrichum hercynicum* in Menge; an feuchten Waldgräben findet sich neben *Dicranella rufescens* eine Varietät der *Webera albicans* in hohen, sterilen Rasen; in den Gebirgsbächen des Schneekopfs *Brachyodus* und *Campylostelium;* im Schmücker Graben *Limnobium ochraceum;* an der Quelle der wilden Gera in der sogenannten Hölle *Limnobium molle*; daneben am Felsen *Amphoridium Mougeotii*. An Baumstrünken trifft man nicht selten *Plagiothecium silesiacum* neben *Buxbaumia indusiata*, viel häufiger freilich *Dicranum montanum* und *Dicranodontium longirostre;* auf dem Boden des Waldes *Plagiothecium undulatum* und *Schimperi* und an manchen Stellen der Schneekopfsbäche *Dicranella squarrosa* in fusshohen Rasen. Im Kehlthal steht neben anderen Moosen eine sehr hohe, sterile Varietät des im Gebiete wenig verbreiteten *Plagiothecium silvaticum*; am ausgebrannten Stein *Weisia fugax*, *Cynodontium Bruntoni* und *polycarpum*, *Orthotrichum Sturmii*, *Andreaea petrophila* und *rupestris* und *Pogonatum alpinum* und an den Steinwänden des Brunnens im Lindenthalsgraben unter dem Schlossberg *Pterygophyllum lucens*.

Auf der Südseite des Rennsteigs sind ausserdem an den Felsen des Beerbergs im Aschenthal *Sphagnum rigidum*, *Racomitrium microcarpon*, *sudeticum* und *fasciculare* verbreitete Moose; am sonnigen Gestein steht *Andreaea falcata* und in den Felsritzen *Grimmia Donnii*; im Schatten des Waldes am Beerbergsstein

Pogonatum alpinum und das seltene *Tetrodontium Brownianum*; auf Steinfeldern *Weisia crispula*, reichfruchtend, daneben *Trichostomum cylindricum* und eine sehr grosse, habituell manchen Formen des *Brachythecium rutabulum* ähnliche Varietät *robustum* von *Brachythecium Starkii* und niedere Formen von *Hypnum uncinatum*. Im Bache überzieht die Varietät *purpurascens* von *Hypnum exannulatum* weithin die Steine, auf denen auch *Dichodontium pellucidum* an schattigen Stellen mit dem häufigen *Racomitrium aciculare* angetroffen wird.

Die auf dem Gipfel des Beerbergs und Schneekopfs gelegenen Hochmoore, (die des Schneekopfs unter dem Namen Teufelskreise bekannt,) sind vorzüglich für das Studium der Sphagneen interessant. Fast alle europäischen Arten sind hier vertreten, am häufigsten *acutifolium*, *cuspidatum*, *laxifolium*, *subsecundum*, *rubellum* und *molluscum*. Bis in das Wasser hinein, bis unter den Spiegel hinab sind manche gedrungen und bieten mit ihren zahlreichen Formen, Varietäten und Uebergängen ein ungeheures Material zum Studium der Artenvariirung. Von Jahr zu Jahr vergrössert sich die Masse, indem die Pflanzen in den unteren Theilen absterben und Torf bilden, während sie nach oben fortwachsen und ewig neue Polster treiben, die endlich wie an der Nordseite des Beerbergs über den Gipfel seitlich hinabstürzen auf die unten liegenden Steinfelder, wo sie sich aufs Neue ausbreiten und ihre Herrschaft beginnen. Nur wenig andern Moosen ist es vergönnt, sich zwischen ihren Polstern anzusiedeln, so *Dicranodontium longirostre*, *Aulacomnion palustre*, *Polytrichum strictum* und *Dicranum Schraderi*. Dazwischen drängen sich Heide- und Wollgräser, *Vaccinium uliginosum* und *Oxycoccos*, *Drosera rotundifolia*, *Andromeda polifolia* und *Empetrum nigrum*, und die Ranken von *Lycopodium annotinum* kriechen darüber hin. Und wenn die Augustsonne Alles rings umher ausgetrocknet hat, — da oben erstirbt das Leben nie. Dann sammeln die porösen Zellen der Torfmoose die feuchten Nebel und den Thau der Nacht, grünen und blühen und speisen die Quellen der Bäche, die von hier hinab in die Thäler rinnen.

Aber schon dringt auch in diese geheime Werkstätte der Natur die Cultur mit unbarmherziger Energie. Man zieht tiefe Gräben durch die Moore und bestrebt sich, durch Austrocknen den Boden der Waldcultur zugänglich zu machen. Nun bleiben

allerdings die angepflanzten Kiefern zwerghaft; aber unter ihnen siedeln sich mit der Zeit die gemeinen Waldmoose an, denen die Vegetation des Moores weichen muss. Freilich, die einzelnen Wassertümpfel, die an vielen Stellen des Moors in unergründeter Tiefe sich erhalten, oft von einer dünnen Pflanzendecke überzogen, diese werden als unbesiegbare Naturschöpfungen ihr Recht behaupten; aber sie werden seiner Zeit vielleicht auch die einzigen Reste dieser originellen Vegetation bergen. Wollen wir es dem Menschen verargen, dass er das nutzlose Land zu seinen Zwecken seinem Geiste dienstbar macht? Wie in der Menschenwelt, so spielt sich auch in der Natur das alte Drama ab, das den Helden dem unerbittlichen Geschick überliefert, mit dem Niemand rechten kann.

6. Uebersicht der Laubmoosverbreitung in den einzelnen Regionen des Gebietes.

1. Eigenthümlichkeiten der 1. Region.

Sphaerangium triquetrum, *Ephemerella recurvifolia*, *Barbula brevirostris*, *aloides*, *Atrichum angustatum*, *Hypnum lycopodioides*, *Trichostomum tophaceum* (Kalktuff), *Eucladium verticillatum* (Kalktuff).

2. Eigenthümlichkeiten der 2. Region:

a) auf Keuper:

Pyramidula tetragona, *Hymenostomum squarrosum*, *Weisia mucronata*, *Eurhynch. rotundifolium.*

b) auf Kalk:

Gymnostomum calcareum, *rupestre*, *Pottia Starkii*, *caespitosa*, *minutula*, *Trichostomum pallidum*, *pallidisetum*, *Leptotrichum flexicaule*, *Barbula tortuosa*, *inclinata*, *recurvifolia*, *convoluta*, *insidiosa*, *Grimmia orbicularis*, *crinita*, *Encalypta streptocarpa*, *Entosthodon fasciculare*, *Bryum Funkii*, *Philonotis calcarea*, *Cylindrothecium concinnum*, *Brachythec. campestre*, *Hypnum commutatum.*

c) auf Buntsandstein:

Hymenostomum phascoides, *Physcomitrium euristoma*, *Pleuridium nitidum*, *Sporledera palustris*, *Dicranella crispa*, *subulata.*

Conomitrium Julianum, Pottia crinita, Grimmia plagiopodia, Bryum pyriforme, Mnium serratum, cinclidioides, Meesia tristicha, uliginosa, Paludella squarrosa, Aulacomnion androgynum, Pogonatum nanum, Polytrichum gracile, Buxbaumia aphylla, Eurhynchium strigosum, megapolitanum, Brachythec. vagans, Amblysteg. radicale, Kochii, Hypnum elodes, Sphagnum teres.

d) auf Kalk- und Sandstein (resp. Keuper):

Phascum curvicollum, Physcomitrella patens, Pleuridium alternifolium, Gymnostomum tenue, Dicranella Schreberi, curvata, Trichostomum luridum, Barbula rigida, Hornschuchiana, revoluta, Webera elongata, Mnium spinosum, Encalypta vulgaris, Atrichum tenellum, Heterocladium dimorphum, Thuidium abietinum, Brachythecium Mildeanum, Hypnum Sommerfeltii, chrysophyllum, stellatum, filicinum.

e) auf Sandstein und Keuper:

Fissidens Bloxami, Pottia Heimii, Bryum atropurpureum, Hypnum Kneiffii, Sendtneri, intermedium.

f) auf organischer Substanz:

Barbula intermedia, Orthotrichum fastigiatum, diaphanum, pallens, Splachnum ampullaceum, Plagiothecium latebricola.

3. Eigenthümlichkeiten der 1. und 2. Region.

Ephemerum cohaerens, serratum, Microbryum Floerkei, Sphaerangium muticum, Phascum cuspidatum, curvicollum, Pleuridium subulatum, Hymenostomum microstomum, Systegium crispum, Fissidens crassipes, Pottia subsessilis, cavifolia, truncata, lanceolata, Trichostomum cordatum, Barbula ambigua, papillosa, latifolia, Orthotrichum pumilum, fallax, patens, leiocarpon, Physcomitrium pyriforme, sphaericum, Leskea polycarpa, Hypnum cuspidatum.

4. Eigenthümlichkeiten der 3. Region.

Rhabdoweisia denticulata, Dicranum fulvum, Sauteri, fuscescens, viride, majus, Cynodontium alpestre, Trematodon ambiguus, Campylopus brevifolius, Blindia acuta, Fissidens decipiens, Seligeria tristicha, Barbula cylindrica, Cinclidotus fontinaloides, Grimmia contorta, ovata, commutata, Mühlenbeckii, Orthotrichum Sturmii,

Zygodon viridissimus, rupestre, Ptychomitrium polyphyllum, Coscinodon pulvinatus, Bryum pallescens, Mildeanum, alpinum, gemmiparum, cyclophyllum, Bartramia Oederi, Neckera pumila, turgida, Fontinalis squamosa, Anomodon apiculatus, Pseudoleskea catenulata, Pterogonium gracile, Eurhynchium velutinoides, crassinervium, Amblystegium Sprucei, fluviatile, Sphagnum fimbriatum.

5. Eigenthümlichkeiten der 2. und 3. Region.

Weisia viridula, cirrhata, Dicranum flagellare, palustre, undulatum, Campylopus fragilis, Fissidens incurvus, pusillus, taxifolius, adianthoides, Anodus Donnii, Seligeria pusilla, recurvata, Trichostomum rubellum, rigidulum, Barbula rigida, vinealis, concava, convoluta, fallax, Leptotrichum tortile, Trichodon cylindricus, Schistidium pulvinatum, Grimmia trichophylla, ovata, leucophaea, Racomitrium canescens, Hedwigia ciliata, Ulota Ludwigii, Orthotrichum stramineum, Encalypta ciliata, streptocarpa, Webera cruda, Bryum pendulum, inclinatum, bimum, erythrocarpon, turbinatum, roseum, Mnium affine, insigne, orthorhynchum, hornum, stellare, Bartramia ithyphylla, Aulacomnion androgynum, Philonotis fontana, Neckera pennata, Anomodon longifolium, attenuatus, viticulosus, Thuidium Blandowii, delicatulum, Heterocladium heteropterum, Climacium dendroides, Platygyrium repens, Orthothecium intricatum, Camptothecium lutescens, nitens, Brachythecium glareosum, albicans, Eurhynchium depressum, Vaucheri, Stockesii, Rhynchostegium tenellum, confertum, Teesdalei, Thamnium alopecurum, Amblystegium confervioides, fallax, Hypnum vernicosum, falcatum, rugosum, incurvatum, pratense, cordifolium, giganteum, Hylocomium brevirostrum, loreum.

6. Eigenthümlichkeiten der 1., 2. und 3. Region.

Phascum bryoides, Leucobryum glaucum, Dicranella varia, Fissidens bryoides, Barbula gracilis, unguiculata, Orthotrichum cupulatum, anomalum, obtusifolium, Lyellii, Encalypta vulgaris, Bryum pseudotriquetrum, Mnium undulatum, Atrichum undulatum, Neckera crispa, complanata, Pylaisia polyantha, Homalothecium sericeum, Homalia trichomanoides, Eurhynchium praelongum, murale, Amblystegium riparium, Hypnum filicinum.

7. Eigenthümlichkeiten der 4. Region.

Weisia crispula, *Dicranum Schraderi*, *Brachyodus trichodes*, *Leptotrichum vaginans*, *Grimmia Donnii*, *Tetrodontium Brownianum*, *Tayloria serrata*, *Splachnum sphaericum*, *Bryum intermedium*, *Oligotrichum hercynicum*, *Leskea nervosa* (nur noch im Rauthal bei Jena bei 800′), *Leskuraea striata*, *Brachythecium reflexum*, *Hypnum pallescens*, *reptile*, *revolvens*, *molle*, *subpinnatum*, *Andreaea falcata*, *Sphagnum rubellum*, *laxifolium*, *molluscum*.

8. Eigenthümlichkeiten der 3. und 4. Region.

Rhabdoweisia fugax, *Campylostelium saxicola*, *Dicranella squarrosa*, *cerviculata*, *Dicranum Starkii*, *Grimmia montana*, *Racomitrium patens*, *sudeticum*, *microcarpon*, *fasciculare*, *Ulota Hutchinsiae*, *Orthotrichum speciosum*, *rupestre*, *Bartramia Halleri*, *Pogonatum urnigerum*, *alpinum*, *strictum*, *Pseudoleskea atrovirens*, *Brachythecium Starkii*, *Plagiothec. nanum*, *Hypnum exannulatum*, *stramineum*, *ochraceum*, *Hylocomnium umbratum*, *Andreaea petrophila*, *rupestris*, *Sphagnum subsecundum*.

9. Eigenthümlichkeiten der 2., 3. und 4. Region.

Cynodontium Bruntoni, *Dichodontium pellucidum*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum montanum*, *longifolium*, *spurium*, *Dicranodontium longirostre*, *Campylopus flexuosus*, *turfaceus*, *Trichostomum cylindricum*, *Leptotrichum homomallum*, *Distichium capillaceum*, *Grimmia Hartmanii*, *Racomitrium protensum*, *aciculare*, *heterostichum*, *lanuginosum*, *Amphoridium Mougeotii*, *Ulota Bruchii*, *crispa*, *crispula*, *Schistostega osmundacea*, *Webera nutans*, *albicans*, *Bryum capillare*, *pallens*, *Duvalii*, *Mnium punctatum*, *rostratum*, *cuspidatum*, *Aulacomnion palustre*, *Bartramia pomiformis*, *Pogonatum aloides*, *Polytrichum formosum*, *piliferum*, *strictum*, *Buxbaumia indusiata*, *Pterygophyllum lucens*, *Antitrichia curtipendula*, *Leskea nervosa*, *Thuidium tamariscinum*, *Pterigynandrium filiforme*, *Isothecium myurum*, *Brachythecium salebrosum*, *plumosum*, *rivulare*, *populeum*, *Eurhynchium striatum*, *myosuroides*, *Plagiothecium Schimperi*, *silesiacum*, *undulatum*, *silvaticum*, *Roesei*, *denticulatum*, *Amblystegium subtile*, *irriguum*, *Hypnum uncinatum*, *fluitans*, *arcuatum*, *Crista castrensis*, *Hylocomnium splendens*, *Sphagnum acutifolium*, *cuspidatum*, *Girgensohnii*, *rigidum*.

10. Vorkommnisse in allen vier Regionen.

Ceratodon purpureus, Dicranella rufescens, Dicranum scoparium, Barbula muralis, subulata, ruralis, Schistidium apocarpum, Grimmia pulvinata, Orthotrichum affine, speciosum, Tetraphis pellucida, Funaria hygrometrica, Webera annotina, carnea, Bryum caespiticium, argenteum, Polytrichum commune, juniperinum, Diphyscium foliosum, Fontinalis antipyretica, Leucodon sciuroides, Brachythecium rutabulum, velutinum, Rhynchostegium rusciforme, Amblystegium serpens, Hypnum cupressiforme, Schreberi, purum, palustre, molluscum, Hylocomium triquetrum, squarrosum, Sphagnum cymbifolium, squarrosum.

Uebersicht der Artenzahl.

Es enthält:

1.	die	1. Region	8	ihr	eigenthümliche	Arten
2.	»	2. »	85	»	»	»
3.	»	1. u. 2. »	26	»	»	»
4.	»	3. »	40	»	»	»
5.	»	2. u. 3. »	79	»	»	»
6.	»	1. 2. u. 3. Reg.	23		»	»
7.	»	4. »	22		»	»
8.	»	3. u. 4. »	27		»	»
9.	»	2. 3. u. 4. »	66		»	»
10.	»	1. 2. 3. u. 4. »	34		»	»

Die Gesammtzahl der Arten beträgt in der

1. Region	91	=	11 %	49 %.
2. »	313	=	38 %	
3. »	269	=	33 %	51 %.
4. »	149	=	18 %	

Der Artenreichthum der Thüringer Laubmoose ist also am geringsten in der ersten Region, am grössten in der zweiten, der Triasregion. Beide Regionen, welche zusammen die Thüringer Mulde bilden, enthalten ungefähr die Hälfte der im Gebiet vorkommenden Moose, so dass auf das Gebirge (3. und 4. Region) die andere Hälfte kommt.

Die den einzelnen Regionen eigenthümlichen Arten betragen:

in der 1. Region	8 = 5%	60% für die Mulde	
» » 2. »	85 = 55%		
» » 3. »	40 = 25%	40% für das Gebirge	
» » 4. »	22 = 15%		

so dass die Zahl der Eigenthümlichkeiten der Triasregion die Summe derer aller übrigen Regionen übersteigt.

7. Allgemeine Betrachtungen über die Laubmoose Thüringens.

Solche statistische Uebersichten wie die vorliegende, ergeben eine gewisse Gesetzmässigkeit in der Verbreitung der Moose, obgleich sie mit der Zeit kleinen Aenderungen unterworfen sein müssen. Denn jedes neu entdeckte Moos, jeder neu entdeckte Standort eines Mooses in einer der Regionen, denen es bisher nicht angehörte, verändert diese Verhältnisse, so dass auch bei der sorgfältigsten Untersuchung Veränderungen in der Statistik nicht ausgeschlossen sind. Es gibt allerdings Moose, welche voraussichtlich die Grenze ihrer Region nie überschreiten, wie z. B. die meisten kalkholden der Trias, oder sie werden wenn sie es zufällig thun, wie *Hypnum ochraceum* und *Dicranella squarrosa*, die oft mit den Bächen thalabwärts wandern, im fremden Gebiete nicht heimatsberechtigte Bürger, sondern nur geduldet sein und bei der ersten Gelegenheit als dem Kampf ums Dasein auf diesem Gebiete nicht gewachsen den andrängenden heimischen Arten oder den fremden klimatischen, physikalischen und chemischen Einflüssen weichen müssen; andere werden wie *Ceratodon*, *Barbula ruralis* und *Hypnum cupressiforme* wohl für alle Zeiten allen Regionen angehören.

Allein viele werden auch, durch die Verhältnisse begünstigt in angrenzenden Regionen dauernden Wohnsitz zu erwerben vermögen, vorzüglich wenn die Formationen, die ihnen als Unterlage dienen, durch mehrere Regionen sich verbreiten, so dass schon von vornherein Moose, die sich an den Grenzen derselben halten, beiden Regionen angehören.

Trotzdem wird, da alle diese Fälle im Ganzen nur kleine Schwankungen veranlassen werden, durch die statistische Ueber-

sicht eine Gesetzmässigkeit in der Verbreitung ausgedrückt, die, weit entfernt von mathematischer Genauigkeit, doch Anhaltepunkte zu geben vermag für eine künftige Geographie der Moose.

Es werden dann auch solche Zusammenstellungen, wie die der kalk- und kieselholden Pflanzen von Interesse sein, vorzüglich wenn solche als kalkstet bekannte Moose, wie *Trichostomum cordatum* und *Hypnum chrysophyllum* auch auf Sandstein vorkommen, oder kieselholde wie *Fissidens pusillus* und *Orthothec. intricatum* auch auf Kalk, wie es in Thüringen der Fall ist, oder wenn *Barbula inclinata* in Thüringen ausschliesslich die Kalktriften bewohnt, während sie in der Rhön eine Sandpflanze ist, oder wenn in Thüringen *Thamnium* und *Eurhynchium crassinervium* ausser auf Silicatgesteinen auch auf Zechstein am Wartberg bei Ruhla vorkommen, während letzteres nach Schimper in den Vogesen nur Quarzgestein bewohnt und im Jura wie in Tyrol zu den kalksteten Moosen gehört.*) Bodenstet sind überhaupt im wahren Sinne des Wortes verhältnissmässig wenige Moose, sei es auch nur, dass sie wie das kieselholde *Pterigynandrum filiforme* gelegentlich auf Holz und Rinde übersiedelten. Dass aber Moose der Sandsteinregion sehr leicht auf andere Silicatgesteine übergehen, wie *Grimmia leucophaea* auf Rothliegendes und umgekehrt manche für andere Silicatgesteine charakteristische in die Sandsteinregion niedersteigen, wie *Dicranum longifolium*, *Grimmia Hartmanii*, *Orthotrichum rupestre*, *Amphoridium*, *Schistostega* und *Eurhynchium myosuroides*, ist eine häufige und leicht erklärliche Erscheinung.

Von einer Zusammenstellung der kalkholden und kieselholden Moose des Gebietes, sowie von der der anderen Substrate könnte eigentlich abgesehen werden, da sie sich leicht durch die getrennt aufgeführten Kalk-, Sandstein- und Keupermoose und durch die Trennung der Formationen ergibt, doch mag eine Uebersicht hier folgen.

Kieselbewohner.

Hymenostomum squarrosum,
» *phascoides*,
Pleuridium nitidum,
Sporledera palustris,
Pyramidula tetragona,
Rhabdoweisia fugax,
» *denticulata*,
Weisia crispula,

*) Vergl. Walther und Molendo a. a. O. S. 249.

Weisia mucronata,
Cynodontium polycarpum,
Dichodontium pellucidum,
Dicranella crispa,
» *curvata*,
» *subulata*,
» *heteromalla*,
Dicranum longifolium,
» *fuscescens*,
» *fulvum*,
Blindia acuta,
Fissidens Bloxami,
Conomitrium Julianum,
Pottia crinita,
» *Heimii*,
Trichostomum cylindricum,
Grimmia leucophaea,
» *montana*,
» *contorta*,
» *Donnii*,
» *ovata*,
» *commutata*,
» *plagiopodia*,
» *trichophylla*,
» *Hartmanii*,
Racomitrium patens,
» *protensum*,
» *aciculare*,
» *sudeticum*,
» *microcarpum*,
» *heterostichum*,
» *lanuginosum*,
» *fasciculare*,
Hedwigia ciliata,
Coscinodon pulvinatus,
Ulota Hutchinsiae,
Orthotrichum rupestre,
» *Sturmii*,
Zygodon viridissimus,
» *rupestris*,
Amphoridium Mougeotii,
Brachyodus trichodes,
Campylostelium saxicola,
Tetrodontium Brownianum,
Schistostega osmundacea,
Bryum pallescens,
» *Mildeanum*,
» *alpinum*,
» *gemmiparum*,
» *cyclophyllum*,
» *atropurpureum*,
» *pyriforme*,
Mnium serratum,
» *cinclidioides*,
Bartramia Halleri,
» *Oederi*,
Meesia tristicha,
» *uliginosa*,
Aulacomnion androgynum,
» *palustre*,
Pogonatum nanum,
» *alpinum*,
Polytrichum gracile,
Buxbaumia aphylla,
» *indusiata*,
Fontinalis squamosa,
Neckera turgida,
» *pumila*,
Pterogonium gracile,
Pterygophyllum lucens,
Heterocladium heteropterum,
Brachythecium vagans,
Amblystegium fallax,
» *radicale*,
» *Kochii*,
Eurhynchium myosuroides,
» *Stockesii*,
» *strigosum*,
Rhynchostegium tenellum,

Kalkbewohner.

Hypnum elodes,
» *Kneiffii*,
» *Sendtneri*,
» *intermedium*,
» *molle*,
» *ochraceum*,
» *pratense*,
Hylocomium umbratum,
Andreaea petrophila,
» *rupestris*,
» *falcata*,
Sphagna spec.
Anodus Donnii,
Seligera pusilla,
» *tristicha*,
Gymnostomum calcareum,
» *rupestre*,
Pottia Starkii,
» *caespitosa*,
» *minutula*,
Eucladium verticillatum,
Leptotrichum flexicaule,
Trichostomum tophaceum,
» *calcareum*,
» *pallidum*,
» *pallidisetum*,
Distichium capillaceum,
Barbula tortuosa,
» *inclinata*,
» *recurvifolia*,
» *convoluta*,
» *insidiosa*,
Grimmia orbicularis,
» *crinita*,
Encalypta streptocarpa,
Bryum Funkii,
Philonotis calcarea,
Cylindrothecium concinnum,
Amblystegium confervioides,
Eurhynchium Vaucheri,
Hypnum commutatum,
» *incurvatum*.

Bewohner der Kalk- und Silicatgesteine.

Phascum curvicollum,
Physcomitrella patens,
Pleuridium subulatum,
» *alternifolium*,
Gymnostomum tenue,
Cynodontium Bruntoni (auf Kalk bei Mühlhausen),
Dicranella Schreberi,
Fissidens pusillus (auf Kalk bei Jena),
Trichostomum luridum,
» *cordatum*,
» *rigidulum*,
Trichodon cylindricus,
Barbula rigida,
» *Hornschuchiana*,
» *revoluta*,
» *vinealis*,
» *muralis*,
» *ruralis*,
» *concava*,
Grimmia apocarpa,
» *pulvinata*,
Funaria hygrometrica,
Webera elongata,
Mnium spinosum,
Orthotrichum cupulatum,
» *anomalum*,

Encalypta vulgaris.
Atrichum tenellum,
Anomodon viticulosus,
» *longifolius,*
Heterocladium dimorphum,
Thuidium abietinum,
Orthothecium intricatum (auf Kalk bei Jena),
Brachythecium Mildeanum,
Eurhynchium depressum,
Eurhynchium crassinervium,
Thamnium alopecurum (auf Zechstein bei Ruhla),
Hypnum Sommerfeltii,
» *chrysophyllum,*
» *stellatum,*
» *filicinum,*
» *rigosum,*
» *falcatum,*
Hylocomium brevirostre.

Sumpfbewohner.

Sporledera palustris,
Dicranodontium longirostre,
Dicranella cerviculata,
» *squarrosa,*
Dicranum palustre,
» *Schraderi,*
» *undulatum,*
Campylopus turfaceus,
Bryum bimum,
» *pseudotriquetrum,*
» *Duvalii,*
Polytrichum gracile,
» *strictum,*
Meesia uliginosa,
» *tristicha,*
Philonotis fontana,
Philonotis calcarea,
Aulacomnion palustre,
Camptothecium nitens,
Hypnum elodes,
» *stellatum,*
» *commutatum,*
» *falcatum,*
» *Kneiffii,*
» *Sendtneri,*
» *intermedium,*
» *exannulatum,*
» *cuspidatum,*
» *lycopodioides,*
» *palustre,*
Sphagna spec.

Holzbewohner.

Dicranum viride,
» *montanum,*
Orthotrichum obtusifolium,
» *fallax,*
» *pumilum,*
» *pallens,*
» *leucomitrium,*
» *patens,*
» *fastigiatum,*
Orthotrichum affine,
» *leiocarpon,*
» *stramineum,*
» *speciosum,*
» *Lyellii,*
Ulota crispa,
» *crispula,*
» *Ludwigii,*
» *Bruchii,*

Barbula papillosa.
» *intermedia,*
» *latifolia,*
Neckera pennata,
Buxbaumia indusiata z. Th.
Leskuraea striata,
Leskea nervosa,
Brachythecium reflexum,
Plagiothecium silesiacum.
» *latebricola,*
Hypnum pallescens,
» *reptile,*
» *uncinatum,* var. *plumulosum.*

B e w o h n e r v o n E r d e, H o l z u n d S t e i n.

Barbula ruralis,
Ceratodon purpureus,
Orthotrichum diaphanum,
» *speciosum,*
Webera nutans,
Bryum capillare,
» *caespiticium,*
Aulacomnion androgynum,
Tetraphis pellucida,
Fontinalis antipyretica,
Anomodon longifolius,
» *attenuatus,*
» *viticulosus,*
Leucodon sciuroides,
Antitrichia curtipendula,
Homalia trichomanoides,
Pterigynandrum filiforme,
Homalothecium sericeum,
Amblystegium serpens,
» *subtile.*
Brachythecium salebrosum,
» *rutabulum,*
» *velutinum,*
» *populeum,*
Hypnum uncinatum.
» *cupressiforme.*

Das Variiren der Arten.

Es ist leicht begreiflich, dass solche Moose, die, von Höhendifferenzen wenig oder nicht abhängig, mehreren Regionen angehören, in diesen den verschiedensten äusseren Einflüssen unterliegen. Da solche Moose zugleich bodenvag sind, so werden die äusseren Einwirkungen noch mannigfaltiger. Indem diese Cosmopoliten auf die äusseren Einflüsse reagiren, wie z. B. *Barbula ruralis,* wenn sie auf Kalkfelsen oder auf Holz übergeht, verändern sie sich und bilden die erworbenen Eigenthümlichkeiten weiter aus, wodurch sie zu Varietäten werden, wie var. *rupestris* und *intermedia* von der *Barbula ruralis.* Oft bleiben die Uebergänge erhalten und sind zuweilen in demselben Rasen zu finden, aber mit der Zeit erliegen sie im »Kampf ums Dasein«, sie sterben aus und die Extreme bleiben als neue Arten zurück. Daher wird schon jetzt *Barbula intermedia* von W i l s o n zur selbstständigen

Art erhoben, obgleich die zwischen ihr und der *Barbula ruralis* liegenden Zwischenformen — wie bei vielen anderen Moosarten — erhalten sind.

Es muss zugegeben werden, dass das Klima oder die Bodenbeschaffenheit nicht für sich allein im Stande ist, Varietäten zu erzeugen, denn sonst könnten die Cosmopoliten nicht überall mit denselben Kennzeichen zu finden sein, allein, wenn auch der Anlass zur Variirung aus der inneren Eigenthümlichkeit entspringt, so hängt doch die Möglichkeit der weiteren Ausbildung der Varietäten und das Fortbestehen derselben von den äusseren Einflüssen ab.

In Folge dessen zeigen Moose wie *Barbula ruralis, Ceratodon purpureus, Grimmia pulvinata, Schistidium apocarpum, Bryum capillare, Amblystegium serpens, Hypnum cupressiforme*, wenn man sie aus höheren oder tieferen Lagen, von Erde, Holz oder Stein gesammelt neben sich liegen hat und vergleicht, einen Formenreichtum, wie man sich ihn grösser kaum denken kann. *Hypnum cupressiforme* ist ja auch durch alle Regionen, durch die Sümpfe und Blössen der Ebenen, durch Wälder und Gebirge, auf Gestein aller Art, auf Erde, an behauenem Holz und an der Rinde der Bäume schon dem angehenden Bryologen ein alter Bekannter, den er in stets anderem Kleide trifft, und dem jungen Sammler ein unangenehmer, zudringlicher Gast und ein täuschender Proteus. Von den haarfeinen Stämmchen der Varietät *filiforme* bis zu den robusten Varietäten *brevisetum* und *vernicosum* erscheint diese polymorphe Art im mannigfaltigsten Farbenwechsel vom hellsten Gelbweiss bis zum dunklen Grün und Braun, mit einfachem und regelmässig gefiedertem Stengel, mit schmalen und breiten, lang- und kurzzugespitzten, aufrechten und sichelförmig zurückgekrümmten Blättern, mit kurzer und langer Seta, mit gerader und gekrümmter, mit aufrechter und geneigter Büchse. So ändert dies Moos durch Zusammenwirkung unzähliger Factoren oft fast bis zur Unkenntlichkeit ab.

Solche Formen lassen sich nicht auseinanderhalten und nicht unter sich begrenzen, und es wäre thöricht, anzunehmen, dass dies gegen die Nachbararten der Fall sei. Es wäre gewiss viel richtiger, nahe verwandte Arten, wie *Hypnum pratense* und *arcuatum* gleichfalls in den Formenkreis von *Hypnum cupressiforme* zu rechnen.

Solche kritische Arten stossen dem aufmerksamen Bryologen in Menge auf, und es ist keine Frage, dass das Studium der Moose die interessantesten Aufschlüsse liefert über die Unbeständigkeit der Arten und die Unmöglichkeit ihrer sicheren Begrenzung. Denn was bei Besprechung der Höhengebiete hervorgehoben wurde, nämlich dass ihre Grenzen nur ideale sein können, das gilt auch von den einzelnen Arten und es fällt damit der Streit zwischen »guten« und »schlechten« Arten, da beide Begriffe nur relative Bedeutung haben. Auch die guten Arten sind schlechte, das heisst unbeständige, die unter Umständen abändern und somit ist der Begriff von Art nur ein conventioneller.

Im Sommer 1868 sammelte ich um Schnepfenthal in Thüringen viele Exemplare von *Hypnum chrysophyllum* und *stellatum* zur vergleichenden Untersuchung, bei der ich immer unklarer über die Diagnose der beiden Moose wurde, was mir um so auffallender schien, da die Rabenhorst'sche Kryptogamenflora, der ich mich zur Anleitung bediente, bemerkt, es sei eine Verwechslung dieser beiden Arten nicht denkbar. Ich kam aber schliesslich zu einer andern Ansicht. Ich fand, dass die beiden Moose durch Uebergänge verbunden sind, dass die Lage und Fiederung des Stengels sehr oft keine bestimmte Verschiedenheit zeigen, dass die Blätter beider Arten bald länger, bald kürzer zugespitzt sind und dass die dünne Rippe des *Hypnum chrysophyllum* sehr oft von dem gelben Streifen des *H. stellatum* nicht zu unterscheiden ist. Beide Moose wachsen an einem feuchten Kalkabhang am Fusse des Hermannsteins bei Schnepfenthal. Im October 1870 fand auch Geheeb auf Kalkblöcken am Kreuzberg in der Rhön Uebergangsformen des *Hypnum stellatum* zu *H. chrysophyllum* welche er als *Hypnum stellatum* var. *subfalcatum* beschrieb *) und welche sich der var. *protensum* Sch. nähern.

Als ich in der Umgegend von Jena das von Juratzka vor Kurzem bei Wien entdeckte *Trichostomum cordatum* an mehreren Stellen zum Vergleich sammelte, erhielt ich abermals den Beweis der unsicheren Begrenzung eines Mooses. Der Beschreibung Milde's in der »Bryologia Silesiaca« folgend hatte ich aus dem reichen Vorrath der vorläufig als zu *Trichostomum cordatum* Jur. gehörig bezeichneten Moose nur wenig Exemplare als echtes *Trichostomum*

---

*) Vergl. Botanische Zeitung 1874, No. 6.

cordatum Jur. ausgeschieden, die übrigen Formen aber zu *Trichostomum rigidulum* Sm. (*Barbula rigidula* Milde) gestellt, theils vorläufig als *Trichostomum rigidulum* var. *cordatum* bezeichnet. Bei wiederholter Untersuchung neuen Materials wurde es mir klar, dass in der That alle diese zweifelhaften Exemplare von *Trichostomum cordatum* nicht zu trennen seien. Die etwaigen Zweifel an der Echtheit der Jenenser Pflanzen wurden durch Originalexemplare Juratzka's gehoben, und ich kam zu folgenden Ansichten über diese neue Art:

Trichostomum cordatum Jur. variirt in der Blattform, und die Formen mit länger zugespitzten Blättern nähern sich ähnlichen Formen von *Trichostomum rigidulum* Sm. Daher ist dieses nicht, wie es Milde in der »Bryologia Silesiaca« gethan, zur Gattung *Barbula* zu stellen. Das schwach gewundene Peristom und die etwas spiralig angeordneten Zellen in der Mitte des Deckels berechtigen dazu nicht, sondern beweisen nur die nahe Verwandtschaft der beiden Genus *Barbula* und *Trichostomum*. In der Diagnose des *Trichostom. cordatum* muss es, was die Blattform betrifft, heissen: »Blätter aus breitherzförmiger, hohler Basis kürzer oder länger zugespitzt.« Die Verschiedenheiten in der Blattform sind meist schon im Habitus der Pflanzen angedeutet, da niedrige Exemplare kürzere, höher und locker wachsende meist länger zugespitzte Blätter haben. So sind z. B. manche Jenenser Exemplare 3—4mal so hoch, als solche von Bonn; auch ist der Rand der Blätter nicht immer bis zur Spitze umgerollt.

Milde's Bemerkung zu *Barbula rigidula* *): Aus mehreren Gegenden erhielt ich eine sterile Pflanze als *Didymodon cuspidatus* Sch. Die von Freiburg a. U. unterscheidet sich von *Barbula rigidula* nur dadurch, dass die Zellen des Blattgrundes allermeist rectangulär und etwas schwächer verdickt sind. Zahlreiche kugelige Brutkörner sind hier wahrnehmbar« — legt mir die Vermuthung nahe, dass auch diese Pflanzen, die demnach das Zellnetz von *Trichostom. cordatum* Jur. haben, zu dieser Species gehören. Die kugeligen Brutkörner finden sich auch an Jenenser Exemplaren.

Dass diese Pflanze Weinbergsmauern liebt, beweisen die Jenenser Standorte, und es scheint in der That ein Zusammenhang

---

*) Milde, Bryologia Silesiaca S. 119.

mit dem Weinbau der Jenenser Gegend stattzufinden, da auch in der Nähe der Standorte bei Löbstedt und Zwätzen Wein gebaut wird, während allerdings die Standorte bei Burgau, an der Rasenmühle und am Hausberg von den Weinbergen etwas weiter abliegen, aber vielleicht immer noch unter ihrem Einfluss stehen.

Ebenfalls in der Flora von Jena, an kalkig-sumpfigen Stellen des Rauthals, sammelte ich Exemplare von *Hypnum falcatum* Brid., welche in ihren unteren Theilen deutlich regelmässige Fiederung zeigten und auch in der Blattform dem *Hypnum commutatum* Hdw. sich näherten, so dass beide Moose durch Uebergänge verbunden und wohl kaum als Arten anzusehen sind.

Ich betrachte ferner die von mir bei Oberhof gesammelten Exemplare von *Hypnum subpinnatum* Lindb., die zwischen *Hypnum triquetrum* und *sqarrosum* stehen und habituell dem *Hypnum brevirostrum* nahe kommen, als Hochgebirgsform von *Hypnum sqarrosum*, wie es auch Juratzka und Milde*) thun. Auch in *Hypnum pallescens* und *reptile*, die beide am Beerberg und Schneekopf auf verkrüppelten Fichtenzweigen neben einander wachsen, sowie im *Andreaea rupestris* und *falcata* an demselben Felsen am Beerbergstein, in *Plagiothecium nanum* und *Schimperi*, ersteres an Felsen, letzteres auf Fusswegen des Gebirgs, sehe ich nur Standortsvarietäten. Was die beiden letzten Moose betrifft, so scheinen mir Walther und Molendo **) triftige Gründe für ihre Zusammengehörigkeit gegeben zu haben. Auch die *Neckera turgida* Jur. scheint, nach Exemplaren vom Otterstein der Rhön, die ich der Güte meines Freundes Geheeb verdanke, nur Standortsmodification von *Neckera crispa* Hedw. zu sein. *Grimmia orbicularis* aus der Kalkregion von Jena unterscheidet sich von der sehr ähnlichen *Grimmia pulvinata* nur durch die lappenförmige Haube und den warzenförmigen Deckel und ist im sterilen Zustand schlechterdings nicht von ihr zu unterscheiden. Sie ist gewiss richtiger als eine Kalkform der gemeinen *Grimmia pulvinata* aufzufassen, deren Deckel ja auch eine längere oder kürzere Spitze besitzt. Wenn man die Grösse der Rasen als charakteristisch für *Gr. orbicularis* anführt, so habe ich dagegen zu bemerken, dass

---

*) Bryologia Silesiaca S. 394. Vergl. auch Walther und Molendo, die Laubmoose Oberfrankens S. 198 ff.

**) A. a. O. S. 179—183, wo auch Lindberg's gleichsagendes Urtheil angeführt ist.

ich auf Kalkplatten am Forst bei Jena sehr grosse, umfangreiche Rasen einer *Grimmia* sammelte, die nur durch den langgespitzten Deckel sich als *Gr. pulvinata* erwiesen. Daher müssen auch die in den Sammlungen von Dietrich ausgegebenen Exemplare von *Gr. orbicularis* zu *Gr. pulvinata* gezogen werden. So ist auch *Barbula inclinata* mit *B. tortuosa* zu vergleichen. Beide wachsen auf den Kalkplateaus der Umgegend von Jena, die erstere aber immer nur auf freien, trockenen und unbeschatteten Stellen. Auch ist meines Erachtens *Plagiothecium Roesei* nur eine Form von *Pl. silvaticum*, die sich an Hohlwegen und zwischen den Wurzeln der Waldbäume dem Boden dicht angeschmiegt hat und daher in einer der var. *myurum* von *Plagiothecium denticulatum* ähnlichen Form erscheint.

Es ist mir ferner kaum zweifelhaft, dass die *Barbula laevipila* der Saalflora zu *Barbula intermedia* Wils. gehört. Die Rauheit des Haares an den Barbulablättern ist von keiner Bedeutung, da sie ganz inconstant ist; auch vermindert sich die Rauheit der Rippe bei *Barbula ruralis* und wird der *Barbula intermedia* und *laevipila* ähnlich, wenn die Pflanze auf Felsen wächst, wie denn auch die Basis des Blatthaares bei allen 3 Arten geröthet vorkommt. Uebrigens zeigen alle von mir untersuchten Exemplare der angeblichen *Barbula laevipila* des Saalthals zweihäusige Blüthen, so dass sie schon aus diesem Grunde zu *B. intermedia* zu stellen wären. Ich stehe nicht an, auch die *Barbula intermedia* Wils. als sogenannte gute Art zu verwerfen und sie sammt allen ihren Varietäten zu *B. ruralis* zu ziehen, so dass sich folgende Verwandschaft ergibt:

Barbula ruralis. *B. intermedia.*

B. laevipila. v. *pulvinata.* v. *rupestris.*

Holzformen. Steinform.

einhäusig. zweihäusig.

Ich könnte noch viele Beispiele solcher Uebergänge anführen. Ich habe in meinem Herbar zweifelhafte Arten liegen, die sich unbedingt nicht sicher bestimmen lassen und grossentheils als Zwischenformen aufzufassen sind, doch mögen die erwähnten Beispiele genügen, um die Variabilität und Unbestimmtheit vieler Arten zu zeigen.

Gibt nun auch die Erkenntniss, dass die Grenzen vieler Arten unbestimmte sind, dem Bryologen gleichsam ein Recht, sie zu missachten, so geben doch andererseits die Verwandtschaftsverhältnisse beachtenswerthe Gründe zur Begrenzung der Art. Freilich wird immer der Tact des Systematikers Dasjenige sein, was ihn am besten vor Willkür bewahrt. Eigentlich dürften Moose, welche sich nur durch unwesentliche Merkmale, z. B. durch den Blüthenstand unterscheiden, nie Artenrecht erhalten. Vorkommnisse wie die von *Webera cruda*, welche hermaphroditische und diöcische Blüthen, von *Dicranum scoparium*, welches monöcische und diöcische erzeugt, von *Bryum pallescens*, das zwittrig, einhäusig und zweihäusig vorkommt, beweisen, dass vom Blüthenstand als von einem Criterium der Artverschiedenheit nicht die Rede sein kann. Wenn sich also Moose schlechterdings nur durch ihren Blüthenstand unterscheiden und dabei wie *Hypnum exannulatum* und *fluitans* in demselben Sumpf vorkommen, so weiss ich nicht, mit welcher Berechtigung man sie als verschiedene Arten anspricht. Dass *Hypnum exannulatum* in den höheren Lagen sich roth färbt, *H. fluitans* nicht, ist eine Eigenthümlichkeit, die, wo es sich um Charakterisirung der Art handelt, keinen Ausschlag geben kann, die vielmehr beweist, wie veränderlich manches Moos durch äussere Umstände werden kann. Wenn C. Müller an *Leucobryum giganteum* nach der Proliferation der weiblichen Blüthe Antheridien sich entwickeln fand, wenn Schimper in den perennen Rasen von *Dicranum undulatum* annuelle männliche Pflanzen nachwies, welche jene befruchten, so dürfte das gesetzmässige Auftreten eines Blüthenstandes und seine Brauchbarkeit zur Charakterisirung der Art völlig schwinden. So sind ausser den angeführten Arten auch *Bryum bimum* und *pseudotriquetrum*, *Hypnum revolvens* und *intermedium* etc. nur durch den Blüthenstand unterschieden.

Auf diese Weise betrachtet, ergeben sich manche Verwandtschaftsverhältnisse unter den Moosen. Denn auch manchen »guten Arten« merkt man ihre gemeinschaftliche Herkunft sehr wohl an, wie der kalkscheuen *Philonotis fontana* und der kalksteten *Philonotis calcarea*, sowie der an schattigen und feuchten Stellen verbreiteten *Pottia lanceolata* und der auf trockenere Stellen beschränkten *Pottia cavifolia*, der *Barbula inclinata* und *tortuosa* u. a. So können Varietäten mit der Zeit zu gut differenzirten Arten sich ausbilden, so dass sie ihre Herkunft zu verleugnen vermögen.

Allein artenreiche Geschlechter kommen nie aus dem Variiren heraus, und die Kreise ihrer Arten schlingen sich ewig in einander und lassen neutrale Zonen zwischen sich, die ihre Zusammengehörigkeit verrathen. Es ist die Aufgabe des Bryologen, sich der verwandtschaftlichen Verhältnisse der einzelnen Arten zu vergewissern nnd sie nicht willentlich unbeachtet zu lassen. Denn durch diese Vernachlässigung werden eine Menge von Zwischenformen der Beachtung entzogen, welche für die genauere Bestimmung der Arten oder ihrer Verwandtschaft, vorzüglich wenn es im Verein mit entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen geschähe, von der grössten Wichtigkeit wären.

Erklärungen durch die Darwin'sche Hypothese.

Es liegt mir fern, die vorigen und die folgenden Beobachtungen zur Grundlage weitgehender Conjecturen machen zu wollen. Dazu sind die bisherigen Resultate auf dem Gebiete der Bryologie nicht angethan und am wenigsten diese lückenhafte Arbeit. Allein wir dürfen eine so geistreiche Hypothese wie die Darwin's gewiss auch auf diesem Felde nicht unbeachtet lassen, wenn sie zur Erklärung einzelner Erscheinungen beiträgt. Der »Kampf und Dasein« ist eine zu weitverbreitete Erscheinung, als dass sie sich nicht auch auf diesem Gebiete dem aufmerksamen Beobachter aufdrängte.

Wo z. B. an den Hängen der Kalkberge die *Barbula tortuosa* ihre Polster ausbreitet, da verdrängt sie unbarmherzig die kleineren Moose, die man dann nicht selten als ersterbende Reste zwischen ihren Rasen findet. Ueberhaupt sind alle gemeinen, vorzüglich aber die bodenvagen Moose unerbittliche Feinde der kleinen und seltenen Arten. So überziehen die Hylocomien im Ziegenhainer Holz bei Jena die *Seligeria pusilla*; *Brachythecium rutabulum* und *rivularis* überwuchern im Eimersbach bei Oberhof das Gestein, auf dem sich *Campylostelium saxicola* ausgebreitet hatte; *Hypnum cuspidatum* überwächst auf den Wiesen die kleinen Phascaceen und die beiden Hymenostomeen und in den Teichen bei Waldeck unweit Jena das kleine *Physcomitrium sphaericum*; *Amphoridium Mougeotii* verwächst an der Hochwaldsgrotte in die Rasen der *Bartramia Oederi*; *Hypnum cupressiforme* im Felsenthal bei Tabarz verdrängt mehr und mehr die *Neckera pennata* an den Buchenstämmen, *Hypnum Schreberi* das schöne *Cylindrothecium* am Waldhang des Hermannsteins bei Reinhardsbrunn —

die Harpidien streiten mit *Hypnum cuspidatum*, mit *Camptothecium nitens* und *Philonotis fontana* wie nicht minder unter sich um die Sümpfe. So findet man oft in einem Rasen mehrere Arten und ihre Rudera zusamengewachsen. Man kann den Kampf durch Jahre hindurch deutlich verfolgen, man sieht hier und dort eine Art durch die andere zu Grunde gerichtet, man sieht wie die eine an Terrain gewinnt und die andere sich an geschützte Orte zurückzieht, wohin jene nicht folgen kann. Wie oft sieht man nicht *Barbula tortuosa* und *Hypnum molluscum* neben einander wachsen; am Hausberg bei Jena nehmen sie einen bewaldeten Hang fast allein für sich in Anspruch. *Barbula tortuosa* fruchtet, *Hypnum molluscum* ist steril. Nichtsdestoweniger drängt es die *Barbula* zurück. Es kriecht mühselig über die Kalkplatten, macht sich auf ihnen heimisch und setzt dann seine Wanderung langsam aber stetig fort, bis es seinen Gegner erreicht. Hier sendet es seine Spitzen in die fremden Rasen, die in ihren geschlossenen Polstern dem Gegner widerstehen. Jahrzehnte dauert der Kampf, bis endlich die Polster der *Barbula* dem starken Widersacher erliegen. So wird der Kampf an hundert Orten Jahrhunderte lang geführt auf einem Boden, auf dem vielleicht schon frühere Gegner ihre Kräfte gemessen haben. Oft führt der Kampf nicht zur Vernichtung eines der Gegner, sondern sie theilen sich in die Wohnstätte, indem z. B. *Hypnum cupressiforme* den Fuss der Bäume behauptet und *Leucodon* den Stamm besetzt hält, wo oft auch noch für *Pylaisia* und für einige Orthotrichen ein Plätzchen übrigbleibt, auch zuweilen für *Barbula papillosa* in den Ritzen der Borke.

Zum activen Kampfe gesellt sich noch der passive, den die einzelnen Arten gegen die Einflüsse der Bodenveränderungen und der Atmosphärilien zu kämpfen haben. Wir haben schon darauf hingewiesen, wie ein öfterer Wechsel, ein Entstehen und Vergehen, eine plötzliche Besiedelung und ein ebenso schnelles Verschwinden anderer Arten grade bei den Moosen leicht und häufig zu beobachten ist. Allein die meisten Moose sind doch vermöge der Dauerbarkeit ihrer Zellen und ihrer Anpassungsfähigkeit in den Stand gesetzt, den äusseren Einflüssen zu trotzen, indem sie sich denselben anbequemen und unter den neuen Verhältnissen sich zu Varietäten ausbilden, die denn oft, wie z. B. bei *Amblystegium riparium* an austrocknenden Gewässern, in Brunnentrögen etc. in

die Normalform ganz allmälig übergehen und nur in ihren Extremen auffallende Verschiedenheit zeigen. So trifft man auch im Sumpf die Varietäten der Sphagneen als continuirliche Uebergänge bei einander, die vom Trocknen ins Feuchte, in den Sumpf und unter das Wasser hinabgehen, wie es in ausgezeichneter Weise bei *Sphagnum cuspidatum* (z. B. in den Teufelskreisen am Schneekopf) zu beobachten ist. Zu diesen Wasserformen von *Sph. cuspidatum* gehört sicher auch das habituell sehr gut differenzirte *Sphagnum laxifolium*. Man kann sich, wenn man die Extreme mit ihren Zwischenformen betrachtet, die theils durch den passiven Widerstand gegen äussere Einflüsse, theils durch activen Kampf, in welchem sie auf bestimmte Territorien zurückgedrängt wurden und sich diesen anpassen mussten, man kann sich bei solchen Beobachtungen, wenn man das leicht erklärbare Aussterben der Zwischenformen berücksichtigt, sehr gut die Bildung neuer Arten im Sinne Darwin's erklären. Denn mit dem Aussterben der Zwischenglieder bleiben die überlebenden Extreme der Varietäten von der Anfeindung und dem Kampf der verwandten Formen verschont, so dass sie sich heimisch machen und als neu differenzirte Art existiren können. Dies geschieht um so schneller, je energischer die extremen Varietäten ihre Zwischenvarietäten verdrängen und je mehr sie gezwungen werden, die im Kampf ums Dasein erworbenen (für ihren Standort zweckmässigen) Eigenthümlichkeiten auf die Dauer zu behalten und ihren Nachkommen zu vererben.

Ich will nicht näher untersuchen, inwieweit der Schluss gerechtfertigt ist, dass Moose, die so leicht sich ihrer Unterlage anpassen und so viele Varietäten bilden wie z. B. die Sphagneen, sich auch andere Eigenthümlichkeiten auf diese Weise erworben haben; aber es ist dies in Bezug auf ihre porösen Zellen in Stengel und Blättern, durch die sie die zu ihrem Fortkommen nöthige Feuchtigkeit zugeführt erhalten, gewiss recht gut denkbar. So mag auch das lange schützende Haar der Blätter bei Grimmien und Raconitrien ein bei ihrer Zurückdrängung auf die nackten Felsen im Kampf ums Dasein erworbener Besitz sein, der noch wahrscheinlicher wird, wenn man bedenkt, dass sie, gleich den Andreaeen Moose älterer Gesteine sind, die auf ihrem abgesonderten Standort durch lange Zeit hindurch sich vortheilhaft einrichten konnten, so dass sie heute allen feindlichen Einflüssen, dem Klima und den andringenden Arten ruhig entgegensehen können. Welches Moos

wollte auch die Sphagneen aus den Sümpfen des Hochgebirgs verdrängen oder die Grimmien und Andreaeen vom sonnverbrannten Fels der azoischen Gesteine!

Es ist auch sehr leicht begreiflich, wie durch den Kampf ums Dasein die allseitige Ausnutzung des Terrains vor sich geht, dass *Barbula papillosa* die Risse der Baumrinde, *Weisia fugax* und *denticulata* die Felsritzen ausfüllt, dass *Andreaea* und *Grimmia* das nackte Gestein bewohnen und *Brachythecium rivulare*, *Fontinalis* und die Limnobien das Wasser, dass sich die zurückgedrängten Arten an den neuen Wohnsitzen heimisch machen und nun hier ihr im Kampf ums Dasein erworbenes, durch langjährige Vererbung geheiligtes Recht geltend machen.

Ebenso erklärt sich durch den Kampf ums Dasein die Seltenheit vieler Arten. Wie in der Thierwelt der Bär, der Adler und die wilde Katze in die Berge gedrängt wurden, so sind gewiss viele Standorte seltener Moose als letzte Zufluchtsstätten anzusehen, wie die der *Sporledera palustris* auf der sumpfigen Schulwiese bei Schnepfenthal, wo sie kümmerlich ihr Dasein fristet, während ihre Verwandten die Pleuridien auf güngstigerm Boden in grosser Anzahl leben; oder wie *Pseudoleskea atrovirens*, *Paludella squarrosa*, *Heterocladium dimorphum* und andere theils auf wenig Standorte beschränkte, theils schon im Verlöschen begriffene Arten. Andere fanden sicheren Schlupfwinkel in feuchten Grotten und Schluchten, wie *Trichostomum rupestre* im Rauthal bei Jena, *Blindia acuta* in der Landgrafenschlucht bei Eisenach und *Bartramia Oederi* in der Hochwaldsgrotte bei Wilhelmsthal, wo sie auf beschränktem Territorium sich erhalten. Da diese sich in den tieferen Lagen befinden, so liegt die Vermuthung nahe, dass sie als Reste aus der Eiszeit in diesen Grotten und Schluchten zurückgeblieben sind.

Es kommen bei der Verbreitung der Moose allerdings noch andere Erklärungsgründe in Betracht, vor allen die Wanderungen. So wanderte die auf Zechstein bei Tabarz vorkommende *Encalypta streptocarpa* im Jahre 1868 auf den eine Stunde entfernt liegenden Wellenkalk des Hermannsteins an der Chaussée zwischen Rödichen und Reinhardsbrunn. Sie ist daselbst steril geblieben, während sie bei Tabarz fructificirt. So erschien auch plötzlich im Jahre 1869 *Fissidens Bloxami* in ungeheurer Menge auf frisch auf-

geworfener Erde an einem Waldgraben zwischen Reinhardsbrunn und Tabarz, wo es alljährlich auf ein kleineres Areal beschränkt wurde und endlich verschwand. Als ich im Jahre 1868 die neue Strasse von Oberhof nach dem Beerberg zog, hatte sich an den Rändern derselben *Oligotrichum hercynicum* angesiedelt; ein Jahr später standen auch zahlreiche Pflanzen von *Pogonatum urnigerum* daneben, gleich jenem steril. Als mich 1870 mein Weg dieselbe Strasse führte, fand ich *Pogonatum urnigerum* reich fruchtend und weit verbreitet vor und *Oligotrichum* auf einzelne feuchte Stellen beschränkt. Seit 1872 ist es daselbst ganz verschwunden.

Eine solche Besiedelung neuer Standorte kann nur durch die ungeheure Mannigfaltigkeit der Fortpflanzungsfähigkeit durch Sporen, Brutkörner, Brutknospen, Pseudopodien und zellige Blattauswüchse, durch Büschel kleiner Zweige an den sterilen Aesten etc. erklärt werden. Denn *Oligotrichum hercynicum* konnte von den wenigen Standorten, an denen es fruchtend von mir aufgefunden war, die von dem neuen Ansiedelungsherd meilenweit entfernt waren, unmöglich so zahlreich durch Sporen ausgesät sein.

Wenn nun auch durch den Kampf ums Dasein, durch die Anpassung der Pflanzen an die äusseren Einflüsse und durch die Vererbung der dadurch erworbenen Eigenthümlichkeiten, durch das Aussterben der Zwischenglieder und die Auswahl der Passendsten zur weiteren Zucht eine Menge von Erscheinungen aus dem Moosleben erklärbar werden, so reichen diese Momente doch nicht zur Erklärung mancher anderen dem Bryologen aufstossenden Thatsache aus. Ich muss gestehen, wenn ich am Beerberg nach dem für Thüringen fehlenden *Tetrodontium repandum* suchte oder bei dieser Gelegenheit doch wenigstens neue Standorte für *Tetrodontium Brownianum* zu finden hoffte, aber ersteres nicht und letzteres auf sein kleines Areal beschränkt fand, obgleich eine Menge der günstigsten Felsen in der Umgebung sich befinden, frei von etwa feindlichen Arten und anderen schädlichen Einflüssen, dass mir dann die Darwin'sche Hypothese doch zu einer befriedigenden Erklärung solch befremdender Thatsachen nicht genügte; ebenso wenn ich nach *Fontinalis squamosa* suchte, das ich im Thüringer Wald trotz vielen Suchens nirgends fand, obgleich ihm zahlreiche Gebirgsbäche zur Ansiedlung zur Verfügung stehen; es verschmäht sie in Thüringen, obgleich es im Erz-, Fichtel- und Riesengebirge, im Böhmer- und Frankenwald und auch im west-

lichen Deutschland vorkommt. Auch das beschränkte Vorkommen von *Pterygophyllum lucens* bei Oberhof und Jena oder der *Grimmia crinita,* die so selten ist, trotzdem dass ihr eine Menge von alten Mauern Gelegenheit zur Ansiedelung bieten, sind zunächst noch unerklärte Thatsachen.

Es mögen wohl noch viele tellurische Einflüsse hier mitwirken, die wir nicht kennen. In Bremen fand ich an den Bäumen, welche unmittelbar auf dem sog. Wall sich um die Stadt ziehen, nur ein einziges Moos, *Bryum capillare*, und zwar steril und kümmerlich an einer Linde in der Nähe des Theaters, und in der Buntenthorsvorstadt an den Linden *Barbula papillosa* und wenige kümmerliche Exemplare von *Orthotrichum.* Auch habe ich in oder unmittelbar bei der Stadt auf Gestein oder Erde nie andere Moose gesehen als *Hypnum squarrosum*, an den Grasplätzen bei der Kunsthalle und *Bryum argenteum* in sterilen Räschen zwischen dem Strassenpflaster oder an den Rändern der Strassen und schattigen Plätze. Auch sah ich nie eine Flechte im Bereich der Stadt. Dieselbe Beobachtung habe ich hier in Frankfurt a. M. zu machen Gelegenheit. In kleinen Städten oder Dörfern hingegen sind alle Steine, Mauern und Bäume im Orte mit Moos bewachsen. Es ist dies ein Beweis von dem schädlichen Einfluss, den die Stadtluft auf das Gedeihen der Moose ausübt und er ist mit dem auf den menschlichen Organismus zu vergleichen, welcher letztere ja auch unter Einflüssen leidet, die zum Theil noch ganz unbekannter Natur sind. So ist auch der Einfluss der Weinberge Jena's auf *Trichostomum cordatum* wunderbar genug — und manches im Leben der Moose Unerklärte mag vielleicht noch im Laufe der Zeit durch die Verschiedenheit der Zusammensetzung der Luft, durch electrische oder mit dem Magnetismus zusammenhängende oder durch andere weniger bekannte Einflüsse seine Erklärung finden.

Systematik.

Wenn man heutzutage über eine Gruppe des Pflanzenreiches eine allgemeine Uebersicht gewinnen will, so genügt nicht die Begrenzung der einzelnen Gestalten und deren systematische Gruppirung nach den aus der Betrachtung äusserer Merkmale gewonnenen Anhaltspunkten. Die heutige Systematik bewegt sich in einem viel weiteren Kreise. Sie hat vor Allem die anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen zu berücksichtigen und

an der Hand dieser und der physiologischen Beobachtungen die Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Gruppen und ihrer Glieder zu erforschen. Die Physiologie hat sich mit dem Verhalten der Pflanze zu den äusseren Einflüssen zu beschäftigen und das Reagiren auf günstige und ungünstige äussere Verhältnisse und das auf diese Weise unterstützte Variiren der Arten zu erforschen, während sich die Anatomie mit dem Studium der inneren Theile beschäftigt, die, nach aussen geschützt, ihre Eigenschaften unberührt von äusseren Einflüssen bewahren.

Als noch die Naturphilosophie den Geist der Forscher leitete und dem Vergleich gegenüber der exacten Forschung ein allzu grosser Spielraum gegönnt wurde, war der Begriff der Moose ein unbestimmter, fast alle Kryptogamen mit Ausnahme der Farne umfassender. Damals wurde durch falsche Auslegung des Harvey'schen: »*Omne vivum ex ovo*« die directe Entstehung der Moospflanze aus der Spore angenommen und durch Hill, der 1762 im April auf einer Mauer im Hyde Park Sporen der *Funaria hygrometrica* aussäte, fälschlicherweise bestätigt. Das Protonema ward erst viel später durch Bridel entdeckt. Allein wie neue Entdeckungen der damaligen Zeit fast immer der Speculation anheimfielen, so geschah es auch hier und noch 1823 war man über die Physiologie und Entwicklungsgeschichte der Moose im Unklaren. So erklären Nees v. Esenbeck und Hornschuch*) das Moos als »Product einer Alpenvermählung«; Kölreuter**) hält die Mooskapsel für ein dem Staubbeutel der höheren Pflanzen analoges Gebilde; Hedwig***) bezeichnet sie als Antheren, die mit Sperma gefüllt seien. Medicus†) sagt, dass die Geschlechtstheile der Moose den Staubfäden und Griffeln ähnelnde Körper seien. Palisot de Beauvais sah, wie viele seiner Vorgänger, in den Sporen die dem Blüthenstaub analogen Gebilde und glaubte, dass die Columella die Samen erzeuge, die beim Abwerfen des Deckels zugleich mit dem Pollen ausfielen und bei dieser Gelegenheit befruchtet würden wie die Eier der Frösche, wogegen Gärtner††) sagt, nicht Pollen, aber »ein befruchtendes

*) Bryologia Germanica 1823, Einleitung S. 78.

**) Kölreuter, Das entdeckte Geheimniss der Kryptogamie 1777.

***) Hedwig, Theor. gen. et fruct. S. 132.

†) Medicus, Beiträge zur Pflanzenanatomie und Pflanzenphysiologie, Leipzig 1800, Heft 5, S. 354.

††) De fruct. et semine.

Wesen« werde in der Höhle des Deckelchens wie in einer Drüse abgesondert und könne seines Ziels nun nicht verfehlen. Damit kein Theil der Moosbüchse zu kurz komme, hielt endlich Hill den Mündungsbesatz für den männlichen Blüthentheil.

Nachdem durch die Untersuchungen von Bruch und Schimper die physiologische Thatsache festgestellt war, dass monöcische Moose stets fruchten, diöcische nur, wenn beide Geschlechter in derselben Gegend wachsen, wurden, auf diese Thatsache gestützt, von Unger*) endlich bei den Moosen die Spermatozoiden entdeckt und als *Spirillum bryozoon* beschrieben, nachdem schon 1822 Fr. Nees v. Esenbeck**) den Inhalt der Antheridien von *Sphagnum* als »ein Heer lebendiger Monaden« bezeichnet hatte. Später entdeckten Decaisne und Thuret***) die Cilien der Spermatozoiden.

Erst durch die Forschung der Neuzeit ist die Bedeutung der einzelnen Theile der Moose hauptsächlich durch die Untersuchungen von Schimper, Hofmeister, Lorentz und Leitgeb genauer erkannt und in Folge dessen auch die Systematik eine bestimmtere geworden.

Es ist aber nicht zu leugnen, dass die Wichtigkeit mancher morphologischen Verhältnisse der Moose für die Systematik oft überschätzt wurde.

Wir haben oben gezeigt, wie veränderlich Blattform und Blüthenstand bei den Moosen oft sind; und wenn von Lorentz†) viel Gewicht auf die Rippe der Blätter gelegt wird, so ist dies wohl in besondern Fällen gerechtfertigt, allein im Ganzen ist doch dagegen zu sagen, dass die Art und Weise der Vertheilung der Leitbündel, also auch die Bildung der Rippe für das Blatt von untergeordneter Bedeutung ist, zumal da sie keineswegs die Form des Blattes bestimmt, wie Decandolle meint, wie ja auch bei den Phanerogamen wegen der Mannigfaltigkeit der Blattbildung eine Regelmässigkeit im Verlauf der Gefässbündel oft schwer zu finden ist. Für die Unterscheidung einzelner Arten, wie der erwähnten beiden Hypneen *H. chrysophyllum* und *stellatum* ist wie oben bemerkt die Rippe kein Criterium.

---

*) Unger, Annal. d. sc. nat. 2. sér. XI. 257.

**) Flora 1822 No. 31.

***) Annal. d. sc. nat. 3. sér. III. 14.

†) Lorentz, Studien zur vergleichenden Anatomie der Laubmoose. Flora 1867. No. 16.

Was die Blattstellung betrifft, so ist ihre Auffassung als die einer gesetzmässigen Bildung schon für die Phanerogamen eine sehr gewagte. Bei den Moosen lehrt die Entwicklungsgeschichte dasselbe. Leitgeb's Untersuchungen an *Fontinalis* zeigen, dass hier durch Torsion der Axe die Orthostichen mit der Zeit sich spiralig ordnen und so ihre ursprüngliche Stellung ändern. Wenn aber eine Verschiebung um 1,3 Grade genügt, um die $^5/_{13}$ Stellung in die $^8/_{21}$ Stellung überzuführen, so liegt die Möglichkeit der Ausnahme von der Gesetzmässigkeit so nahe, dass diese schon von vornherein als solche keine Geltung beanspruchen kann Ueberhaupt beginnen Sprosse, welche zahlreiche Blätter bilden, meist mit einfachen Stellungen und gehen allmälig in complicirtere über. Auch ist bei den Moosen, bei denen jedes Segment der Scheitelzelle einfach zu einem Blatt wird, die Blattstellung durch die Segmente bedingt. Wo also, wie bei *Fissidens,* zwei alternirende Längsreihen von Segmenten auftreten, da wird die Blattstellung $^1/_2$. Bei den Moosen tritt die Beziehung der Blätter zur Axe sehr einfach hervor, weil die Blätter unmittelbar am Scheitel angelegt werden. Je mehr die Herrschaft der Scheitelzelle zurücktritt, um so verwickelter werden die Verhältnisse. Die Scheitelzelle von *Equisetum* bildet dieselben 3 Segmente, wie die von *Fontinalis,* und doch ist die Blattstellung beider sehr verschieden; *Fontinalis* bildet die Blätter in $^1/_3$ Stellung, während *Equisetum* durch ungleiches Wachsthum der Segmente Quirlstellung erzeugt und *Marsilia* mit gleichfalls 3flächiger Scheitelzelle in die 2seitige Blattstellung übergeht, da das dritte Segment die Wurzelbildung übernimmt.

Die Abhängigkeit der Blattstellung von zufälligen Ursachen tritt am augenfälligsten bei *Polytrichum* und *Sphagnum* auf. Hier ist zwar auch die Scheitelzelle 3flächig zugespitzt, aber die neuen Zellwände stehen nicht parallel, sondern schief zu den Flächen der Scheitelzelle, so dass die Segmente auf der einen Seite breiter sind, als auf der andern, oder, wie Leitgeb es darstellt, dass die Hauptwand der Scheitelzelle an der einen Seite spiralig vorgreift. Da nun jedes dieser ungleichen Segmente ein Blatt erzeugt, so stehen auch die Blätter ungleich, und ihre Divergenz ist von der Schiefe der Wände abhängig.*)

*) Vergl. Hofmeister, Allgem. Morphologie S. 494.

Auch die Bedeutung der geschlechtlichen Verhältnisse der Moose für die Systematik ist oft überschätzt worden. Nicht nur dass man, wie eben bemerkt, den Blüthenstand oft als einzigen Grund der Artenscheidung gelten liess, so legte man auch für die Charakterisirung der Gattungen und Gruppen oft auf Seta und Annulus, auf Operculum, Peristom und Calyptra ein zu grosses Gewicht. In der Bildung des Peristoms zeigen allerdings die Georgieen und Polytricheen dadurch wesentliche Unterschiede von den übrigen Moosen, dass bei ihnen die Zähne des Peristoms nicht durch die verdickten Wände senkrechter Zellreihen gebildet werden, sondern dadurch, dass das ganze Zellgewebe des Deckels (mit Ausnahme der abfallenden Epidermis) sich in einzelne Zähne theilt. Es war gewiss überflüssig, für die Zahl der Peristomzähne ein Gesetz postuliren und sie durchaus auf eine Grundzahl zurückführen zu wollen. Wenn Robert Brown die Grundzahl 32 annahm, welche auch von Lantzius Beninga gegen Bruch und Schimper vertheidigt wird, so wird diese Annahme zwar nicht durch C. Müller's Entgegnung beeinträchtigt, dass dann jeder Zahn von *Tetraphis* aus 8 Theilen verwachsen sein müsste, weil die Zähne von *Tetraphis* eine ausnahmsweise Entwicklung haben, aber es wird ebendeswegen auch nichts durch sie gewonnen.

Zu den besondern Erscheinungen gehören noch die Spaltöffnungen der Orthotricheen und Bryaceen am unteren Theil der Kapsel, doch erscheint eine Classification nach phaneroporen und cryptoporen Spaltöffnungen nicht naturgemäss, da die Bryeen, Aulacomnieen und Bartramieen phaneropore, die zwischen ihnen stehenden Mnieen aber cryptopore Spaltöffnungen besitzen und bei den Orthotricheen dieselben innerhalb der Gattung verschiedenartig sind.

Durch die anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen ist nun wenigstens die Stellung der Moose im Pflanzenreich genau bestimmt, und sie sind dadurch, dass bei ihnen eine Differenzirung in Axe und Blatt sich vollzieht und durch die erste Anlage der Gefässbündel als Leitbündel und Blattspurstränge (Lorentz) für die Systematik der Gewächse überhaupt von Bedeutung und Interesse. Aber es lassen sich auch für ihre eigene Systematik Anhaltepunkte daraus gewinnen. Die Differenzirung in Axe und Blatt hat nämlich eine weitere Differenzirung der

Axe zur Folge, die bei den meisten Moosen in 2 Gewebeschichten auftritt; bei den höheren Moosen dagegen, den Grimmien, Bryeen, Mnieen und Bartramieen bildet sich eine peripherische Schicht dünnwandiger, enger Zellen als axiler Strang (Centralstrang) aus, der bei den Polytrichaceen am ausgeprägtesten und in eine stark verdickte Scheide gehüllt ist. Diese Stränge (Leitbündel Lorentz) können, obgleich ihnen die Spiralgefässe der Form und der Equisataceen fehlen, als den Gefässen analoge Gebilde betrachtet werden.

Es wird die Aufgabe der künftigen Systematik sein, neben den physiologischen auch diese anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Momente zu benutzen, wie es ja auch neuerdings vielfach geschehen ist. Morison (1699) und Tournefort (1700) vereinigten die Moose noch mit den Lycopodiaceen; Dillen*) (1729) brachte sie in 6 Abtheilungen (*Mnium*, *Sphagnum*, *Fontinalis*, *Hypnum*, *Bryum*, *Polytrichum*); Hedwig stellte 1778 25 Gattungen auf und Bridel 33. Nees und Hornschuch**) ordneten sie, unterstützt von den anatomischen Untersuchungen von Treviranus (1806—1821), von Kiefer (1815) und von Nees v. Esenbeck (1817—21) zu 62 Gattungen. Doch ward eine genauere wissenschaftliche Systematik der Moose erst durch Carl Müller, Schimper, Bruch und Gümbel angebahnt. Neuerdings hat Milde***) den Versuch gemacht, die Gruppe der Phascaceen als selbständige Ordnung ganz aufzugeben und sie theils unter die Trichostomeen, theils unter die Funarieen vertheilt. Es ist jedenfalls der Beachtung werth, dass *Physcomitrella patens* eine deutliche Anlage zu einem Deckel zeigt, ob und inwieweit aber die Systematik durch diese neue Vertheilung, ihrem Ziel, der Aufstellung eines durch die Verwandtschaftsverhältnisse der Moose bedingten Stammbaums, nahe gerückt ist, bleibt dahingestellt. Es hat das Buch das Verdienst guter Diagnosen, bei deren Feststellung auf anatomische Merkmale, auf das Zellnetz der Blätter, auf Chlorophyllbildung, Verdickung der Membranen u. s. w. Rücksicht genommen war, obgleich anderseits die Standortsangaben viel zu wünschen übrig lassen.

---

*) Dillen, Nova plantarum generum 1729.

**) Bryologia Germanica 1823.

***) Bryologia Silesiaca 1869.

Die künftige Systematik dürfte in besonderen, vorzüglich anatomischen Bildungen bei einigen Moosen Veranlassung zu einer Trennung von den eigentlichen Moosen finden, wie sie bei den Sphagnaceen schon durchgeführt ist.

So würden die Andreaeen wegen ihrer nahen Beziehungen zu den Lebermoosen zu trennen sein, nämlich 1. wegen der durch 4 Klappen aufspringenden Kapsel, 2. wegen des Ersatzes der Seta durch ein Pseudopodium.

Die Georgiaceen könnte man trennen 1. wegen der Bildung eines laubartigen Vorkeims neben dem Protonema;*) 2. wegen der Bildung des Peristoms durch Theilung des ganzen Zellgewebes unter dem Deckel in vier Theile;

die Buxbaumieen 1. wegen des unausgebildeten Stammes, 2. wegen der eigenthümlich gebildeten Büchse, 3. wegen der rudimentären Blätter, 4. weil ihre Stellung im System überhaupt eine isolirte sein würde.

Auch die Leucobryeen und Polytrichaceen erfordern eine Sonderstellung, jene durch die mehrschichtigen Blätter und durch die dimorphen Blattzellen, diese durch die chlorophyllfreien, mit chlorophyllhaltigen Lamellen bekleideten Blätter, durch die Bildung des Peristoms aus Zellen statt aus Zellwänden und durch das Diaphragma, vielleicht auch wegen ihres ausgebildeten Centralstrangs.

Da die zweizeilige Blattstellung, wie oben bemerkt wurde, die für die Moose typische ist, so dürften wohl auch die zweizeilig beblätterten Hypneen den übrigen im System vorangestellt werden. Es würden aber auch die Neckeraceen (*Homalia* schon wegen der Frucht) zu den Hypnaceen zu ziehen sein, ingleichen die Fissidenteen, da der Dorsallappen ihres Blattes nur als Anhängsel zu betrachten ist, dessen Entstehung und Entwicklung sich bei *Fissidens osmundoides* verfolgen lässt. An den Neckeraceen würden sich denn zunächst *Plagiothecium* und *Eurhynchium* anschliessen.

Wenn ich in der folgenden Zusammenstellung und statistischen Uebersicht der Thüringer Laubmoose das System der Schimperschen Synopsis zu Grunde lege, so geschieht es deshalb, weil es

*) Vergl. J. Sachs, Lehrbuch der Botanik, 3. Aufl. S. 320.

das beste und verbreitetste ist und eine Abänderung desselben besseren Händen überlassen bleiben muss.

Die vorliegende Arbeit ist keine abgeschlossene. Es ist klar, dass zu einer zusammenhängenden bryogeographischen Darstellung viel mehr gehört, als die einfache Kenntniss der Moosarten und die Beobachtung an ihren Standorten und die daraus zusammengestellte statistische Uebersicht der Arten; — es müssen für die Erscheinungen Gründe gesucht werden, chemische, physikalische und klimatische Einflüsse Berücksichtigung finden. Freilich würden zu diesem Zweck auch meteorologische Stationen an verschiedenen Punkten zu errichten sein. Es ist ferner keine Frage, dass Thatsachen, wie Häufigkeit und Seltenheit der Arten, ihr plötzliches Auftreten und Verschwinden, ihre Seltenheit trotz günstiger Standorte zu beobachten und zu erklären sind. Dazu ist aber ein eingehendes Studium auch unwichtig erscheinender Beziehungen zur Pflanze nothwendig — nicht allein der äusseren Einflüsse, sondern auch der Eigenschaften des beeinflussten Mooses. Denn die Ursachen der Erscheinungen liegen nicht allein in der activen Thätigkeit dieser Ursachen, sondern auch in der Eigenthümlichkeit des Gegenstandes selbst, sowie die Wellenbewegung des Wassers nicht allein abhängig ist von dem hineingeworfenen Stein, sondern auch von der Eigenschaft des Wassers, elastisch zu sein. Wenn dies aber bei anorganischen Körpern der Fall ist, wie vielmehr muss dieser Zusammenhang Beachtung verdienen bei der lebendigen Pflanze, wo die Ursachen und Wirkungen durch den Contact der äusseren Einflüsse und der inneren Eigenschaften ein viel weiteres Spiel haben, und wo Anpassung und Vererbung die Wage der Individualität in fortwährendem Schwanken erhalten.

Und so wird auch diese Arbeit auf einem wenig bebauten Feld, dem jede kleine Gabe willkommen sein muss, nicht ganz umsonst sein, obgleich sie nicht etwas Fertiges, Abgeschlossenes ist und oft nur Andeutungen geben konnte. Wir sind noch weit entfernt von dem Ziel der bryologischen Stammbäume, die als Endresultat zahlreicher Arbeiten wohl noch weit in der Zukunft liegen. Wir begnügen uns, darauf hingewiesen zu haben, dass die Begrenzung der Arten und Gruppen in der naturwissenschaftlichen Forschung in den Hintergrund zu treten hat und dass die

Varietäten und Uebergänge der Arten, auf ihre Gründe zurückgeführt, eine ewige Metamorphose im Pflanzenreich beweisen, die auch die einzelnen Gruppen verbindet, so dass auch die Gruppirungen nur unbestimmte sein können, wie denn ja selbst durch die Krystalloide der Pflanzen die Brücke zwischen der organischen und anorganischen Natur geschlagen ist. Daher muss man es unbegreiflich finden, wie ein gelehrter Zoologe der Neuzeit ein System aufbauen konnte, dem die 5-Zahl durch die Classen und Ordnungen bis herab zu den Arten zu Grunde lag und zwar der erschaffenen unveränderlichen Art. Und wenn man meint, dass, wo die 5 Arten einer Gattung nicht vorhanden sind, daran allein die Kurzsichtigkeit des Menschen die Schuld trage, so weiss man nicht, was man dazu sagen soll. Eher ist es dem Genius Göthe's zu Gute zu halten, wenn er 1817 in seiner »Morphologie« sagt: »Humboldt sendet mir sein Werk mit einem schmeichelhaften Bilde, wodurch er andeutet, dass es der Poesie auch wohl gelingen könnte, den Schleier der Natur aufzuheben.«

Allein heute haben diese Worte ihre Bedeutung verloren; die Aufgabe der Naturforschung ist eine andere; sie ist die treue Arbeit auf einem begrenzten Gebiet, das Aufsuchen und Bearbeiten einzelner Bausteine zu einem künftigen grossen Gebäude, dessen Skizze wir wohl zu entwerfen vermögen, dessen Ausbau aber der Zukunft vorbehalten ist.

8. Aufzählung der Laubmoose Thüringens.

Vorbemerkung:

Die römischen Ziffern bezeichnen die 4 Regionen des Gebiets.
0 bedeutet = nicht vorhanden.
! = ich besitze Exemplare vom bezeichneten Standort.
!! = ich beobachtete die Pflanze selber an Ort und Stelle.

R. = Röse, M. = Dr. Möller, G. = Geheeb, D. = Dr. Dietrich, C. M. = Carl Müller, W. u. Mol. = Walther und Molendo (Die Laubmoose Oberfrankens), Rab. Cr. = Rabenhorst's Cryptogamenflora, Br. Sil. = Bryologia Silesiaca.

Ord. I. Musci cleistocarpi.

Trib. I. Phascaceae.

Fam. I. Ephemereae.

Gen. 1. *Ephemerum* Hpe.

1. *E. serratum* Schreb. I. II. 400—1200′; verbreitet auf feuchtem Lehmboden, an Gräben, auf Kleefeldern und Maulwurfshaufen. Schnepfenthal !!, Reinhardsbrunn !!, Wiesen bei Wahlwinkel bei Gotha !!, Saalthal bei Jena !!, in N.W. thür. bei Mühlhausen ziemlich selten (M.). Novbr.—Apr.

2. *E. cohaerens* Hedw. I. II. selten; Halle (R. in Rab. Cr.), am Rand eines Wiesengrabens bei Waldeck unweit Jena zwischen *Pottia minutula.* (G.)

Ephemerella Müll.

3. *E. recurvifolia* Sch. I. Auf Gartenland bei Vargula (Bridel).

Physcomitrella Sch.

4. *Ph. patens* Sch. selten; II. Arnstadt (R.); Salzungen (R.); ! An Ausstichen bei der Badeanstalt zu Jena. (500′) !!

Fam. II. Phasceae.

Microbryum Sch.

5. *M. Floerkei* Web. u. M. I. II. 400—1000′; selten auf Kleefeldern, an Rändern und auf lehmigen Kalkboden. Winzerla unweit Jena (Flörke); Schnepfenthal (R.) !; Arnstadt (R.); Naumburg (Benecke); hfg. am Kammerforst bei Mühlhausen. (M.) Sept.—Apr.

Sphaerangium Sch.

6. *Sph. muticum* Schreb. II. 550—1200′; zerstreut auf sandigen, lehmigen, kalkigen Blössen, Aeckern etc. um Jena im Rauthal !!, bei Maua !!, Nennsdorf !!, auf Mauern bei Burgau !!, auf Thon bei Weissenfels (Schliephacke), Arnstadt (Lucas), auf Kalk am Ziegenberg bei Waltershausen 1200′ !!, im Werrathal bei Treffurt (M.), auf Sand bei Lengsfeld !!. Herbst und Frühling.

7. *Sph. triquetrum* Spr. I. II. 400—1000′; verbreitet im Unstrutthal, auf Thonboden bei Naumburg (Benecke), zwischen Schnepfenthal und Gotha auf Keuper !!, im Werrathal bei Treffurt 550′ (M.). März—Mai.

Phascum L. emend.

8. *Ph. cuspidatum* Schreb. I. II. gemein auf Aeckern, Triften und Grasplätzen.

— var. *piliferum*, Jena!!, Schnepfenthal!!.

— var. *Schreberi*, hfg. auf Erde im Rauthal bei Jena!! und mit *Hymenost. squarrosum* bei Schnepfenthal!!. Herbst — Frühlg. Sehr kleine Formen auf Waldboden der Kalkregion.

9. *Ph. bryoides* Diks. I.—III. 400 — 1300′; verbreitet auf Triften, auf Lehmboden, Kleefeldern. Kapsel mehr oder weniger hervorgehoben. Jena, (auf Kalk bei der Rasenmühle!!, Baraschkenmühle!!, bei der Schwestermauer!!, im Mühlthal!!, in Schwabe's Graben!!, auf der Landveste!!, am Landgrafen!!, unter der Lobedaburg!!, auf Steinen mit Erde im botan. Garten!!, auf Sand bei den Teufelslöchern!!), bei Lengsfeld!!, bei Schnepfenthal auf Kalk am Burgberg!!, auf Rothliegendem an der Marienhöhle bei Friedrichsroda!!, auch auf dem Eichsfeld verbreitet. (M.) März — Juni.

Am Landgrafen mit langgestielter Kapsel auf Esparsettfeldern, mit kurzgestielter Kapsel daneben auf der Mauer.

10. *Ph. curvicollum* Hedw. I. II. 400 — 1000′; auf Erde bei Gotha (R.), Arnstadt (Lucas), auf Kalk am Jenzig bei Jena!!, Esparsettfeldern am Landgrafen!!, auf mit Erde bedeckten Mauern daselbst!! mit vorigem und *Ph. cuspidatum*; auf Lehm- und Kalktuffrändern am Schützenberg und an der Glotz'schen Badeanstalt bei Mühlhausen. (M.) April — Mai.

Trib. II. Bruchiaceae.

Fam. I. Pleuridieae.

Pleuridium Brid.

11. *Pl. nitidum* Hedw. II. 800 — 1200′ selten; auf Teichschlamm bei Schnepfenthal (R.)!, hfg. auf Teichschlamm der Sandregion im Waldecker Forst bei Jena mit *Physcomitr. sphaericum*!! und im Zeitzgrund (G.)! Sept. — Oct.

12. *Pl. subulatum* L. I. II. 400 — 1200′; häufig auf Triften und Waldschlägen mit Lehm- und Sandboden; seltener auf Kalk. April — Juni.

13. *Pl. alternifolium* Br. Eur. II. 600 — 1000′; mit vorigem, aber viel seltener. Arnstadt (Lucas), Feldraine bei Waldeck!!,

Jena !!, Schnepfenthal !!, Brachäcker um Lengsfeld !!. Die Bemerkung Milde's in Br. Sil., dass es häufiger sei, als *Pl. subulatum* ist für Thüringen nicht zutreffend.

Sporledera Hpe.

14. *Sp. palustris* Br. u. Sch. II. 800—1100': auf feuchtem Sandboden, am Rande eines Teichs im Zeitzgrund bei Jena (G.)!. am Schönsee bei Lengsfeld (G.)! und auf der Schulwiese bei Schnepfenthal (R.)!!.

Ord. II. Musci stegocarpi.

Sect. I. Acrocarpi.

Trib. I. Weisiaceae.

Fam. I. Weisieae.

Systegium Sch.

15. *Systegium crispum* Sch. I. II. 400—1200'; auf Grasplätzen und Triften und auf Waldblössen verbreitet; am häufigsten in Ostthüringen. Jena !!, Wogau !!, Löbstedt !!, Rauthal !!, Landgraf !!, Forst !!, seltener in Westthüringen bei Schnepfenthal !!, um Mühlhausen 0. Mai — Juni.

Gymnostomum Hedw. em.

16. *G. rostellatum* Brid. II. 1100'; an feuchten Gräben bei Schnepfenthal. (R.)

17. *G. microstomum* R. Br. I. II. 1000'; an Gräben und Wegrändern, auf Wiesen und Waldschlägen verbreitet. Mai, Juni.

18. *G. squarrosum* Nees u. H. II. 1000'; auf Wiesen zwischen Schnepfenthal und Wahlwinkel an kurzgrasigen Stellen häufig, (R.) !!, selten auf Kleefeldern bei Mühlhausen (M.) März — April.

19. *G. tenue* Schrad. II. Ruine Schönburg bei Naumburg (Schliephacke); um Jena an Felsen des mittleren Buntsandsteins, am Weg nach Ziegenhain !! und in den Ritzen des Terebratula-Kalkes im Steinbruch am Tatzend !!, an Sandsteinmauern bei Thalbürgel !! steril.

20. *G. calcareum* Nees u. H. II. 550'; c. fr. auf feuchtem Kalkstein in den Felsritzen des unteren Rauthals bei Jena !!·

Sommer. (Die Pflänzchen wachsen an überhängendem Gestein und in den Felsspalten mit Vorliebe nach unten.)

21. *G. rupestre* Schwgr. II. 550′; steril an einer feuchten Kalkfelswand im Rauhthal bei Jena häufig!!, Schnepfenthal (R. in Rab. Cr.) *).

Anmerkung. *G. curvirostrum* Ehrh. bisher in Thüringen 0, zunächst im Fichtelgebirge (W. u. Mol.).

Weisia Hedw.

22. *W. viridula* Brid. II. III. an Weg- und Grabenrändern, auf Waldblössen gemein durch die Bergregion. April—Mai.

23. *W. mucronata* Bruch. II. 1100′; im Gebüsch am Hang der 3. Haarth bei Schnepfenthal auf Keuper häufig!!. März, April.

24. *W. fugax* Hedw. II.—IV. In Felsritzen zerstreut, an Sandfelsen bei Bürgel unweit Jena 800′ (D.); auf Rothliegendem im Felsenthal bei Tabarz 1500′ !!, im Annathal bei Eisenach 1000′ !!, am Schwalbennest bei Wilhelmsthal 1500′ !!, im Dietharzer Grund 1500′ !!, auf Porphyr am Hubenstein 2000′ !!, am Räuberstein 2100′ !! und am Beerberg bei Oberhof 2800′ !! Juni—Juli.

25. *W. denticulata* Brid. III. 1000′; auf Rothliegendem des Annathals bei Eisenach (R.), auf Thonschiefer im Frankenwald (Molendo).

26. *W. crispula* Hedw.**) IV. 2800′; auf Porphyrblöcken am waldigen Hang über dem Bach bei der Ausspanne am Beerberg häufig. !!

27. *W. cirrhata* Hedw. II. III. 750—2000′; auf Baumstrünken und Baumwurzeln am Inselsberg (R.), bei Mühlhausen (M.)! (Am häufigsten sah ich *W. cirrhata* auf den Schindeldächern der Dörfer in der Umgebung von Bremen.)

— var. *saxicola* im Felsenthal bei Tabarz (R.)! und auf

---

*) Die Jenenser Exemplare bilden grosse compacte, sterile Rasen und stimmen mit denen des Rheinthals bei St. Goar, die ich unter Herpell's Führung sah, überein.

**) Die Wiederherstellung der Lindberg'schen Gattung *Dicranoweisia* bei Milde erscheint ebenso wenig begründet (denn die Blattflügelzellen sind bei *W. cirrhata* nur angedeutet und die Querleisten der Zähne auch bei *Rhabdoweisia* vorhanden) als die Stellung des *Cynodontium Bruntoni* unter *Oreoweisia*.

Grenzsteinen im Waldecker Forst hinter Bobeck bei Jena.!! April—Mai.

Bemerkung. *W. serrulata* Funk., aus der Landgrafenschlucht bei Eisenach ist nach Juratzka und Milde eine verkümmerte Form von *Dichodont. pellucidum.* Ich konnte mich an einem Exemplar, das Geheeb besitzt, davon überzeugen.

Fam. II. Dicraneae.

Cynodontium Sch.

28. *C. Bruntoni* Sm. II.—IV. 1000—2400'; verbreitet auf Wellenkalk am Heldrastein bei Treffurt und an der Goburg am Eichsfeld (M.)!, auf Zechsteinkalk am Fürstenstein bei Mühlhausen (M.); häufig auf Rothliegendem bei Eisenach!!, (Marienthal!!, Wartburg!!, Viehburg!!,) im Dietharzer Grund!!, Mittelbuchsgrund!!, häufig auf Porphyr an der Schauenburg bei Friedrichroda!!, am triefenden Stein!!, bei Oberhof!!, am Falkenstein!!, am ausgebrannten Stein!!, Bärenstein!!, Räuberstein!!, auf Thonschiefer im Schwarzathal!!, an der Teufelstreppe bei Blankenburg!! und am Wurzelberg bei Katzhütte!!. Juni—Juli.

29. *C. polycarpum* Ehrh. III. IV. 1000—2800'; verbreitet; häufig auf Rothliegendem bei Eisenach!!, (Wartburg!!, Marienthal!!, Annathal!!,) im Dietharzer Grund!! und im Frankenwald bei Rothenkirchen (Molendo), auf Porphyr am Inselsberg!!, am ausgebrannten Stein!!, an der Ausspanne bei Oberhof!!, am Beerberg!!, am Südhang des Thüringer Waldes bei Oberschönau und Steinbach-Hallenberg!!, auf Diabas im Rodachthal bei Nordhalben!!, auf Thonschiefer im Schwarzathal!!, im Werrthal!!, bei Katzhütte!!, am Heinrichstein bei Lobenstein.!! Juni—Juli.

var. *strumiferum* nicht selten mit der Normalform, z. B. bei Eisenach!!, am Thorstein!!; am Inselsberg!!, Beerberg!!, am Räuberstein!!, im Schwarzathal.!! Die beiden Cynodontien gehören im Gebirge zu den verbreitetsten Moosen und bedecken oft die Felswände in grosser Menge.

30. *C. alpestre* Whlbg. III. In Sandsteinbrüchen am Sandberg bei Neuhaus unweit Friedrichroda (R. in Bry. Sil.).

Dichodontium Sch.

31. *D. pellucidum* Sch. II.—IV. 800—2800'; ziemlich verbreitet an Sandfelsen des Schlossgrundes bei Waldeck unweit

Jena!!, in einem feuchten Sandsteinbruch bei Roda mit *Dicranella crispa*!!, auf Rothliegendem im Annathal bei Eisenach!!, im Frankenwald bei Rothenkirchen (Mol.); auf Porphyr im Silbergrund bei Oberhof!!, im Bach bei der Ausspanne am Beerberg!!, am steinernen Brunnentrog zwichen Oberhof und der Schweizerhütte.!! Herbst.

Anmerkung. *Trematodon ambiguus* Hedw. bis jetzt in Thüringen 0; zunächst bei Gefrees und Bayreuth im Fichtelgebirge (Mol.).

Dicranella Schr.

32. *D. crispa* Sch. II. selten; an Sandsteinfelsen des Zeitzgrundes bei Jena (D., G.), in Menge an den senkrechten Felsen eines feuchten Sandsteinbruches zwischen Roda und Quirla mit *Dichodontium pellucidum*, *Bryum pallens* und *Philonotis fontana*.!! Herbst.

33. *D. Schreberi* Hedw. II. 700—1000′; auf Keuper in den Waldschlägen der 3. Haarth bei Schnepfenthal!!, auf Kalk bei Jena, auf Brachäckern über dem Rauthal (D. G.)!, auf Waldschlägen am Nordhang des Rauthals häufig mit *Trichodon cylindr.*, *Leptotrich. pallidum*, *Fissidens bryoides*, *Weisia viridula*, *Pleurid. subulatum*!!, auf Sand in der Fischbach bei Lengsfeld!!, in Wiesengräben vor Roda!!, an Sandfelsen bei Gerega unweit Jena!!, in sumpfigen Wiesengäben zu Oberrottenbach bei Königssee!! und auf Thonschiefer im Werrthal bei Blankenburg!!, ziemlich selten im Hainich und auf dem Eichsfeld. (M.) Sept.—Oct.

34. *D. squarrosa* Schrad. III. IV. 1400—2800′; an feuchten und quelligen Orten ziemlich verbreitet; in Gräben der langen Wiese bei Reinhardsbrunn 1400′!! auf Rothliegendem, auf Porphyr am Inselsberg!!, zwischen Oberhof und dem Falkenstein!!, im Kehlthalsgraben bei Oberhof!!, bei Steinbach-Hallenberg!!, am Beerberg!!, bei der Ausspanne am Bach!!, am Schneekopf in den Bächen, die zur wilden Gera gehen bis 5″ hoch!!, auf Thonschiefer bei Rothenkirchen im Frankenwald (Mol.)! und im Ölzethal bei Katzhütte!!.

35. *D. cerviculata* Hedw. II.—IV. 600—2800′; in der Dölauer Heide bei Halle (Eckler)!, in der Sandregion bei Mensebach und an Gräben bei der fröhlichen Wiederkunft unweit Jena (D.); häufiger im Moor des Saukopfs bei Oberhof.!! Juli—Aug.

36. *D. varia* Hedw. I.—III. 450—1500′; verbreitet auf Sand- und Lehmboden, an Gräben und Hängen durchs Gebiet,

seltener in der Kalkregion und im Gebirge; in einer grossen, über zollhohen Form an sumpfigen Wiesengräben bei Roda unweit Jena !! Herbst, Frühling.

37. *D. rufescens* Turn. I.—IV. Verbreitet auf den verschiedensten Gesteinen; oft, wie auf Sandboden im Waldecker Forst bei Jena, grosse Flächen überziehend!!, noch bei 2600′ an einem Waldbach bei Oberhof.!! Herbst.

38. *D. subulata* Hedw. II. Auf Erde; sehr selten an Sandfelsen des Zeitzgrundes bei Jena (D.)!, im Thälchen zwischen Quirla und Roda (G.)! und bei Schnepfenthal.!! Herbst.

39. *D. curvata* Hedw. II. Sehr selten; Im Waldecker Forst bei Jena an sandigen Hängen mit *Dicr. rufescens* (D.)!.

40. *D. heteromalla* Hedw. II.—III. 600—2500′; gemein auf Silicatgestein in vielen Formen, am liebsten an Weg- und Waldrändern der Sandregion, aber auch im Gebirg. In einer sehr kleinen sterilen Form an Waldgrabenrändern.

— var. *strictum* bei Schnepfenthal und Jena.

— var. *sericeum (Dicranodont. seric.* Sch.) an Sandfelsen bei Schiebelau (G.)! und im Waldecker Forst bei Jena!!, auf Zechsteindolomit am Wartberg bei Ruhla!!, auf Rothliegendem bei Eisenach!!, auf Porphyr am triefenden Stein bei Friedrichroda!!, am Bärenstein!!, Räuberstein!!, Hubenstein bei Oberhof!!, Ausspanne!!, Beerberg!!, auf Thonschiefer bei Lobenstein.!! Herbst, Frühling.

Dicranum Hedw.

41. *D. Starkei* W. u. M. Von Dr. Möller im Thüringer Wald gefunden, ohne nähere Angabe des Standorts.!

42. *D. viride* Sull. III. 2000—2200′; an Buchen sehr selten; bei Ruhla (R.), bei Oberhof.!!

43. *D. montanum* II.—IV. 900—3000′; in Nordwestthüringen 0, im übrigen Gebiet sehr verbreitet an Baumstämmen und alten Stöcken, zuweilen auch auf Waldboden und Gestein übergehend; steril. Waldecker Forst!! und Klosterlausnitzer Forst bei Jena!! (hier über zollhoch) 900′; verbreitet um Lengsfeld (rother Kopf!!, finsterer Graben!!, Fischbach!!, Baier!!), Völkershausen!!, Langenfeld 1000′; bei Schnepfenthal an mehreren Stellen (Haarth!!, Eichwäldchen!!) 1100′; bei Eisenach in den Wäldern an der Wartburg!! und Viehburg!! und bei der

hohen Sonne!! 1200'; im Schwarzathal!!, Werrthal bei Blankenburg!!, Wurzelberg bei Katzhütte!!; auch im Hochgebirg verbreitet, aber meist in niedrigen Räschen, am Falkenstein!!, Beerberg (Kehlthal!!, Eimersbach!!, ausgebrannter Stein!!, Bärenstein!!, gegen Gräfenrode!!), über den ganzen Rennsteig (Dreiherrenstein!!, Spechtsbrunn!!, Ernstthal!!, Schmiedefeld!!, Suhl!!, Zelle St. Blasii!!) und im Frankenwald bei Nordhalben!!, Wurzbach!! und Lobenstein!! steril.

44. *D. flagellare* Hedw. II. III. 750—1600'; an Baumstrünken und Felsen, wenig verbreitet; steril. Schnepfenthal (R.), Halle (C. M.), im Frankenwald bei Rothenkirchen (Mol.), im Hainich und auf dem Eichsfeld nicht selten (M.)!

(Im Taunus bei Wiesbaden mit folg. auf Quarz!!)

45. *D. fulvum* Hook. III. 1200—1400' selten, steril; stets dunkelgrün. Drusenthal bei Brotterode (Granit)!! auf Rothliegendem bei Eisenach!! auf Sandsteinblöcken in der Fischbach bei Lengsfeld!! und ausserhalb der Grenze auf Basalt der Rhön am Baier bei Lengsfeld.!!)

(Im Taunus bei Wiesbaden mit vor. auf Quarz)

46. *D. longifolium* Hedw. II.—III. 800—2800' sehr verbreitet. Auf Sandsteinblöcken bei Salzungen!! Langenfeld!! und Lengsfeld!! (mit *Grimmia trichophylla* hfg. am Weinberg!! am Jungholz!! in der Allee!! und im Bornthal cfr.!!); sowie bei Jena (Zeitzgrund!! Waldecker Forst!!) 800—1000'; auf Rothliegendem bei Friedrichroda!!, auf Porphyr (oft mit *Grimmia Hartmanii*) am Abtsberg!! Inselsberg cfr.!! Beerberg!! am ausgebrannten Stein!! bei Oberhof!! Zelle St. Blasii!! auf Porphyrconglomerat bei Rothenkirchen im Frankenwald (Mol.); auf Granit mit *Grimmia Hartmanii* und *Hylocom. umbratum* bei Altenstein und Ruhla cfr.!! und bei Neustadt am Rennsteig!! auf Thonschiefer im Schwarzathal!! im Oelzethal bei Katzhütte!! und im Frankenwald bei Wurzbach!! und Lobenstein!! Aug. Sept. —

var. *subalpinum* im Gebirge bei Oberhof!! am ausgebrannten Stein!! bei Neustadt am Rennsteig.!!

forma *atrovirens*, (Bltr. fast aufrecht, dunkelgrün) an Porphyrfelsen bei Schmiedefeld unweit Suhl!!

47. *D. Sauteri* Br. Eur. III. 1800' sehr selten; im Frankenwald, im Hochwald bei Rothenkirchen mit *Buxbaumia indusiata*: (Mol.)

48. *D. fuscescens* Turn. III. 1200—2500'; wenig verbreitet; am Waldrand zwischen Schnepfenthal und Reinhardsbrunn!! am Beerberg!! und Schneekopf!! Sommer

— var. *flexicaule* zwischen Sphagneen auf dem Porphyrsteinfeld am Beerberg, nach dem Schneekopf zu!!

Anmerkung. *Dicranum Mühlenbeckii* Br. Eur. bisher in Thüringen 0, zunächst in der Rhön (G.) Schwabenhimmel!, Gersfeld! rothes Moor!

49. *D. scoparium* L. I.—IV. gemein durchs Gebiet auf Waldboden und Gestein und im Sumpf, in vielen Formen. Sommer.

— var. *orthophyllum* am Forst bei Jena!!

— var. *curvulum* bei Reinhardsbrunn!!

— var. *paludosum* verbreitet.

— var. *turfosum* am Beerberg!!

eine niedere Form mit aufrechten, schwachgesägten Blättern und glatter Rippe auf Porphyr am Räuberstein bei Oberhof!!

50. *D. majus* Turn. III. bei Schwarzburg. (R.)

51. *D. palustre* La Pyl. II. III. zerstreut; steril. Auf Sumpfwiesen bei Lengsfeld!!, in der Wöllmisse bei Jena!! hfg. auf der langen Wiese und an den Kallenbergsteichen bei Reinhardsbrunn!!, im Frankenwald im Landleitengrund bei Rothenkirchen (Mol.).

52. *D. Schraderi* Schwgr. IV. 2500—3000' nur in den Mooren des Gebirgs zwischen Sphagneen; am Beerberg!! cfr. und in den Teufelskreisen des Schneekopfs cfr.!! häufig. Herbst.

53. *D. spurium* Hdw. II.—IV. 800—2800', verbreitet, fast immer unter Kiefern. In der Sandregion um Lengsfeld häufig und cfr.!!, Weilar!!, Langenfeld!!, in der Sandregion bei Schnepfenthal am Weg von Waltershausen nach Reinhardsbrunn cfr.!!, zwischen Schnepfenthal und Tabarz cfr.!!, in der Sandregion von Jena bei Zöllnitz cfr.!! und bei Maua!!, auf Thonschiefer am Eingang ins Werrthal bei Blankenburg häufig und cfr.!! und im Walde bei Bucha unweit Ziegenrück!!, auf Porphyr bei der Ausspanne am Beerberg steril bei 2800'. Juli — Aug.

54. *D. undulatum* Br. Eur. II. III. 1000—3000', ziemlich verbreitet, am häufigsten in der Sandregion auf feuchtem Waldboden. Verbreitet um Schnepfenthal!! und Jena!!, Klosterlausnitz!!, Lengsfeld!!, auch in der Kalkregion des Hainichs (M.), auf Thonschiefer bei Bucha!! und Ziegenrück!! an der obern Saale. In einer sehr hohen Form in den Teufelskreisen am Schneekopf!! Aug. — Sept.

Dicranodontium Br. Eur.

55. *D. longirostre* W. und M. II.—IV. 800—3000′, ziemlich verbreitet auf Silicatgestein und Holz und auf Moorboden. An Sandsteinfelsen des Waldecker Forstes bei Jena!!, auf humosem Waldboden und Baumstrünken bei Mühlhausen (M.), auf Porphyr am Beerberg!! und Schneekopf!!, häufig in den Wäldern um Oberhof auf faulen Stöcken!!, im Frankenwald bei Nordhalben!!, in den Mooren des Beerbergs!!, Saukopfs!! und Schneekopfs!! Oct.—Novbr.

— var. *subalpinum* am Beerberg!! eine Var. mit geradem Fruchtstiel in den Mooren des Beerbergs!! und Schneekopfs!!, eine dem *D. aristatum* ähnl. Var. mit nicht brüchigen aber auch nur oben gesägten Blättern auf Rothliegendem im Dietharzer Grund!!

(D. sericeum Sch. siehe unter *Dicranella heteromalla.)*

Campylopus Brid.

56. *C. flexuosus* L. II.—IV. selten; Halle (C. M.) bei Jena hinter dem Hausberg und in einer Felsschlucht am Thalstein (D.) 600′; auf Porphyr im Felsenthal bei Tabarz!!, am Röthelstein in der Nähe des Inselsbergs!! 2500′; und bei der Ausspanne am Beerberg 2800′!!, auf einer Köhlerstätte zwischen Oberhof und dem Schneekopf!! 2600′.

57. *C. brevifolius* Sch. III. im Frankenwald auf Grauwackenschiefer zwischen Mariaroth und Teuschnitz 1800′. (Mol.)

58. *C. fragilis* Diks. II. III. 600—1700′ selten; ziemlich verbreitet an Sandsteinfelsen bei Jena, z. B. bei Maua (D. Fürbr.!), bei Schiebelau (D.), bei Burgau hinter dem Gasthof!!, im Waldecker Forst (G.)!!, im Zeitzgrund!!, auf Porphyr am Meissenstein beim Inselsberg!!

59. *C. turfaceus* Br. Eur. II.—IV. selten; auf feuchten Waldschlägen im Waldecker Forst bei Jena (D.), in den Mooren des Beerbergs und Schneekopfs!! Frühling.

— var. *Mülleri* Felsenthal am Inselsberg. (R.)

Anmerkung. Am häufigsten sah ich *C. turfacens* im Lesumer Moor bei Bremen.

Trib. III. Leucobryaceae.

Fam. I. Leucobryeae.

Leucobryum Hpe.

60. *L. glaucum* L. I.—IV. in den Wäldern durchs Gebiet gemein, seltner im Hochgebirge; cfr. in der Haide bei Halle

(Wagenknecht)!!, bei Jena auf Sand bei Meusebach!! und auf Kalk im Rauthal!!, im Frankenwald 0, auch für Nordwestthüringen nicht angegeben, aber daselbst wohl nur übersehen. Oct. — Nov.

Trib. IV. Fissidentaceae.

Fam. I. Fissidenteae.

Fissidens Hdw.

61. *F. bryoides* Hdw. I.—III. häufig an Erdlehnen, Gräben, Waldwegen, in Mauerritzen etc., auf Kalk, Lehm und Sand und Rothliegendem bis ins Gebirge. Oct. — Nov.

62. *F. exilis* Hdw. II. 1000—1250′, selten; auf Keuper bei Schnepfenthal im Walde der 3. Haarth!!, in der Sandregion bei der Reinhardsbrunner Mühle!! an Waldgräben bei Tabarz!! um Mühlhausen mit *F. bryoides*, aber seltener. (M.) Winter.

63. *F. incurvus* W. und M. II. III. selten; auf Zechstein-Dolomit am Wartberg (R.)!!, an schattigen Gräben und Bächen um Mühlhausen (M.)!!, auf Sandsteinblöcken zwischen Rothenstein und Schiebelau!!, zwischen Manebach und dem Mönchshof bei Ilmenau auf Rothliegendem 2000′!! Winter.

64. *F. pusillus* Wils. II. III. Ziemlich verbreitet; auf Sandstein im Quellthal zwischen Schnepfenthal und Reinhardsbrunn 1100′!!, bei Roda im Zeitzgrund bei der Cursdorfer Mühle!!, um Jena auf Sandstein bei Sulza!!, Zöllnitz!! 700′ und auf Kalk im Rauthal!! 700′, auf Rothliegendem bei Friedrichroda 1500′ !! und in der Drachenschlucht bei Eisenach (M.), auf Porphyr bei Oberhof 2300′.!! Sommer.

65. *F. crassipes* Wils. I. II. An den Wehren der Unstrut und Saale (R.). Die Form *rivularis* um Mühlhausen am Unstrutwehr bei der Glotz'schen Bade-Anstalt häufig und auf Holz daneben. (M.)! Juli—August.

66. *F. osmundoides* Hedw. In der Br. Sil. für Thüringen angegeben.

67. *F. taxifolius* L. II. III. Auf Erde in der niederen Bergregion verbreitet, gern auf Waldboden und an Hohlwegen auf Kalk und Sand. Nov.—Febr.

68. *F. adianthoides* L. Hedw. II. III. Ziemlich verbreitet an sumpfigen Stellen; auf Sumpfwiesen bei Schnepfenthal cfr.!!, Friedrichroda!!, Hausberg bei Jena cfr.!!, reich fruchtend in der

Triesnitz!! und im Sumpf bei Closevitz unweit Jena!!, in sehr hoher Form mit *Hypnum commutatum* und *Bryum pseudotriquetrum* in einem Wiesengraben zwischen Kunitz und dem Thalstein!!, auf Rothliegendem im Annathal!! und in der Landgrafenschlucht bei Eisenach!!, auf Porphyr im Frankenwald bei Rothenkirchen (W. u. Mol.). Dec.—Mai.

69. *F. decipiens* De Not. III. An Felsen des Rothliegenden in der Landgrafenschlucht bei Eisenach 1000′. !!

Conomitrium Montge.

70. *C. Julianum* Savi. II. Im Schlossbrunnen zu Schleiz (Caspary).

Trib. V. Seligeriaceae.

Fam. I. Seligerieae.

Anodus Br. Eur.

71. *A. Donianus* Hook. II. III. Auf Kalk bei Freiburg an der Unstrut (C. M.), auf Zechstein bei Liebenstein (R.), am Wartberg bei Ruhla!! und bei Reinhardsbrunn am Abtsberg. !! Juli.

Seligeria Br. Eur.

72. *S. pusilla* Hedw. II. III. 600—1400′; zerstreut; auf Zechstein am Wartberg bei Ruhla!!, auf Muschelkalk bei Jena in den Felsspalten des Hausbergs (G.)!!, an Knebel's Denkmal! an Kalkfelsen des Rauthals (G.)!! und auf Steinblöcken im Ziegenhainer Holz. !! Frühling.

73. *S. tristicha* Brid. III. Selten; auf Zechsteindolomit in einer Höhle bei Altenstein am Weg nach dem Schloss (C. M.) und am Dachsberg bei Friedrichroda. !!

74. *S. recurvata* Hedw. II. Am Seeberg bei Gotha. (R.)!

Anmerkung. *S. calcarea* an der Grenze des Gebiets am Landecker Berg bei Friedewald in Hessen. (G.)!

Campylostelium Br. Eur.*)

75. *C. saxicola* W. u. M. III. IV. 1800—2800′; auf Rothliegendem bei Friedrichroda 1800′ (R.), auf Porphyr ziemlich

---

*) Milde stellt *Campylostelium* zu den Leptotricheen und sagt, es habe mit *Brachyodus* und den Seligerien wohl nichts als die Kleinheit gemein. Manche Thüringer Exemplare sind dagegen von *Brachyodus* oft nur durch die langen Peristomzähne unterschieden.

verbreitet um Oberhof!! 2500′, zahlreich mit *Brachyodus* im Eimersbach!! und im Neerthalsgraben!! und im Lubenbach zwischen Oberhof und Zelle St. Blasii!!

Eine grössere Form mit zuletzt ganz aufrechter Seta im Eimersbach bei Oberhof 2500′!! Oct.—Nov.

Fam. II. Brachyodontiae.

Brachyodus Nees u. H.

76. *Br. trichodes* W. u. M. IV. Meist mit vor., aber häufiger auf Porphyr; auf schattigen, feuchten Blöcken am Wege von Tabarz nach dem Inselsberg 2400′!!, am Beerberg 2600′!!, verbreitet um Oberhof 2500′!!, im Eimersbach!!, Neerthalsgraben!!, im Mittelbuchsgraben!!, in der wilden Gera!!, im Lubenbach zwischen Oberhof und Zelle.!! Octbr.

Fam. III. Blindieae.

Blindia Br. Eur.

77. *Bl. acuta* Diks. III. Sehr selten; an feuchten Felsen des Rothliegenden in der Landgrafenschlucht bei Eisenach 900—1000′.!!

Trib. VI. Pottiaceae.

Fam. I. Pottieae.

Pharomitrium Sch. (*Fiedleria* Rab.)

78. *Ph. subsessile* Brid. I. II. 450—1000′; zerstreut; Arnstadt (C. M.), um Gotha und Erfurt (R.), verbreitet um Jena auf Brachen unter der Lobedaburg!!, mit *Encalypta vulg.* auf der Schwestermauer!!, auf der Mauer am unteren Weg nach Ziegenhain!!, auf einer Lehmmauer in Oppershausen bei Langensalza. (M.) April.

Pottia Ehrh.

79. *P. cavifolia* Ehrh. I. II. 300—1200′; in Ostthüringen verbreitet, in Westthüringen seltener, an der Rasenmühle bei Lengsfeld!!, selten um Schnepfenthal 1100′!!, gemein auf Mauern und an kalkig-lehmigen Wegrändern im mittleren Saalthal!! und in Grösse und Behaarung der Blätter, sowie in Form der Büchse sehr verschieden. Mai—Juni.

β) epilosa in Mauerritzen nicht selten, meist spärlich fruchtend!!

γ) incana häufig in einer hohen grossrasigen Form mit kurzer Büchse auf Brachäckern am Landgrafen!! und an den Kernbergen bei Jena!!, mit früh reifenden Früchten; in niederer Form, Pflanzen knospenförmig mit kurzer Seta und kleinen, später reifenden Früchten auf harten, lehmigen Wegrändern häufig.!!

80. *P. minutula* Schwgr. II. Selten; bei Mühlhausen (M.)!, an Gräben bei Schnepfenthal (R.) 1000′! und an den Zenneteichen bei Jena 800′.!!

81. *P. truncata* L. I. II. 250—1200′; auf Aeckern und Triften gemein. Herbst—Frühling.

β) major an Felsen des Rothliegenden im Marienthal bei Eisenach!!, auf Wiesen bei Schnepfenthal!!, bei Lengsfeld auf Rasenflächen!! und einzeln zuweilen unter der Normalform.

82. *P. crinita* Wils. II. 780′; mit *P. Heimii* an der Saline Salzungen steril (G. 1870).!

83. *P. Heimii* Hedw. I. II. 400—1000′; zerstreut auf salzhaltigem Boden; Sondershausen und Artern (Br. Sil.), bei Gotha (R.)!, bei Schnepfenthal am Teich bei Wahlwinkel!! 1000′, an der Saline Salzungen 700′ (G)!!, an der Saline Sulza 400′.!! Mai—Juni.

Anacalypta Roehl.

84. *A. Starkeana* Hedw. II. Bei Arnstadt (Lucas, R.).

85. *A. caespitosa* Bruch. II. Am Schlifter bei Freiburg a. U. (C. M. in Br. Sil.)

86. *A. lanceolata* Diks. I. II. 300—1200′, auf Erde, Grasplätzen und Mauern verbreitet, selten um Schnepfenthal!! und Eisenach!!, um Jena häufig mit *P. cavifolia*, mit der sie sich in die Standorte so theilt, dass sie die feuchteren Stellen wählt.

Eine sterile Varietät mit trocken gedrehten Blättern in Mauerritzen bei Jena häufig!!, in sehr hoher blätterreicher Form auf schattigem, feuchtem, grasigem Boden!!, auf Mauern niedrig und später reifend. April—Mai.

Didymodon Hedw. em.*)

87. *D. rubellus* Roth. II. III. 660—1400′; verbreitet; auf Kalk in N.W.-Thüringen verbreitet (M.), häufig an der Rein-

*) Die Gattung *Didymodon* dürfte wohl besser zu *Trichostomum* zu stellen sein.

hardsbrunner Chaussée bei Schnepfenthal!! und am Hermannstein!! 1100′, um Jena in der Kalkregion am Hausberg unter Fichten!!, am Jenzig!!, bei Jenapriesnitz!!, auf Kalktuff im Park zu Weimar!!, in der Sandregion um Lengsfeld!!, um Schnepfenthal!! und Jena!!, Lobeda!!, Maua!!, Thalbürgel!!, Eisenberg!!, Zöllnitz!!, Waldecker Forst!!, auf Zechsteindolomit bei Altenstein!!, auf Rothliegendem an der Wartburg bei Eisenach!!, im Frankenwald auf Porphyrconglomerat bei Rothenkirchen (W. u. M.) und verbreitet auf Thonschiefer im Schwarzathal!! und am Heinrichstein!!, bei Jägersruh!!, Lobenstein!! und Ebersdorf.!! Juli bis October.

88. *D. luridus* Hsch. II. 600—1250′; sehr zerstreut; bei Schnepfenthal!!, Klostermauer bei Reinhardsbrunn (R.), bei Jena auf Kalk am Hausberg!! (mit *Encalypta streptocarpa)* und an den Mauern bei der Papiermühle (mit *Trichost. cordatum*)!!, an Kalkfelsen bei Ammerbach!!, an Sandfelsen bei Zöllnitz!!, bei Burgau (mit *Grimmia plagiopodia*)!! und bei Wogau.!!

89. *D. cylindricus* Bruch. II.—IV. 600—2700′; zerstreut; steril; an Sandfelsen bei Schiebelau unweit Jena 900′!!, auf Kalkfelsen im Rauthal bei Jena!! 600′, auf Rothliegendem in der Landgrafenschlucht bei Eisenach mit *Blindia acuta* 1000′!! und an der Hochwaldsgrotte bei Wilhelmsthal mit *Bartramia Oederi* 1300′!!, am Weg von Ilmenau nach der Schmücke 2200′!!, auf Porphyr bei der Ausspanne am Beerberg mit *Weisia crispula* 2700′, auf Thonschiefer im Schwarzathal am Eingang ins Werrthal bei Blankenburg 600′!! und im Frankenwald bei Lobenstein.!!

Eucladium Br. Eur.

90. *Eu. verticillatum* Turn. I. III. 300—800′; in Westthüringen sehr selten bei Altenstein (R.), in Ostthüringen auf Kalktuff verbreitet bei Jena im Rauthal!! (mit *Gymnost. calcareum* und *rupestre*) an den Teufelslöchern!! (mit *Trich. tophaceum*), bei der Wöllnitzer Mühle!!, am Fürstenbrunnen!!, am Thalstein!! (mit *Trich. tophaceum*), an einem Brunnen an der Chaussée bei Wogau!! und im steinernen Brunnen bei Schlöben!! (mit *Dichodontium pellucidum*) und am Brunnen des Thalsteins.!!

In langen, flattrigen Rasen bei der Wöllnitzer Mühle bei Jena!! und auf Gyps am Thalstein.!!

Forma *crispa* in kurzen, gekräuselten Räschen, häufig an Kalkfelsen im Rauthal bei Jena. !!

Fam. II. Distichieae.

Distichium Br. Eur.

91. *D. capillaceum* L. II.—IV. 800—3000′; zerstreut; auf Kalk an der Eremitage bei Arnstadt!!, in Felsritzen am Heldrastein bei Treffurt (M.) und am Westhang des Hainichs im Werrathal bei Probstzelle (M.), bei Mühlhausen (M.), auf Zechstein am Stinkstein bei Tabarz mit *Encal. streptoc.*!!, auf schattigen Zechsteindolomitfelsen bei Altenstein!!, auf Porphyr am Inselsbergthurm!!, auf Thonschiefer an einer Kellermauer unterhalb Scheibe im oberen Schwarzathal. !! Juli. (Die in der Dietrichschen Sammlung dafür ausgegebene Pflanze vom Hausberg bei Jena!! ist *Leptotrich. flexicaule.)*

Fam. III. Ceratodonteae.

Ceratodon Brid.

92. *C. purpureus* L. I.—IV. 300—1400′; im Sumpf, Gras, Feld und Wald, auf Heiden, Mauern, Felsen, Dächern in vielen Formen, gemein bis ins Gebirge. April—Aug.

Trichodon Sch.

93. *Tr. cylindricus* Hedw. II. III. 600—2000′; selten; häufig im Rauthal bei Jena auf kalkig-lehmigem Waldboden mit *Dicranella Schreberi*, *Fissidens bryoides* und *Bryum erythrocarpon* 600′!!, auf Thonschiefer bei Blankenburg im Schwarzathal 700′!!, bei Winterstein 2000′ (R.). Juni—Juli.

Fam. IV. Trichostomeae.

Leptotrichum Hpc.

94. *L. tortile* Schrad. II. III. 700—2000′; sehr zerstreut; auf sandig-lehmigem Boden am Waldrand des Hainichs bei Weidensee und auf Buntsand am Heldrastein (M.), auf Sandboden bei Jena!!, am Weg nach dem Langethal bei Waldeck!!, auf Rothliegendem am Chausséegrabenrand von Friedrichroda nach dem ungeheuren Grund!!, auf Porphyr am Inselsberg!! und zwischen Oberhof und dem Räuberstein 2000′!! und auf Thonschiefer im Werrthal bei Blankenburg. !! Oct.

95. *L. homomallum* Hedw. II.—IV. 850—3000′; verbreitet; häufig in der Sandregion um Schnepfenthal an Hohlwegen und

Grabenrändern !!, auf Haide- und Sandboden am Heldrastein (M.), an Waldwegen im Gebirge bis zum Rennsteig !!, an dessen Rändern sehr häufig. Sept.—Oct.

96. *L. flexicaule* Schwgr. II. 600—1200′; sehr häufig und charakteristisch für die Kalkregion; meist steril; cfr. in Wäldern bei Schnepfenthal !!, bei Jena auf feuchten Triften am Ausgang des Rauthals !! und hinter dem Hausberg. !! Hierher gehört auch die von Dietrich als *Distichium capillaceum* ausgegebene Pflanze. Frühling.

97. *L. vaginans* Sull. IV. 2500—2700′; in verbreiteten, niederen, habituell dem *Campylopus brevifolius* ähnlichen Rasen auf der Trift am Walde hinter der Luisenruhe bei Oberhof 2500′ !!, bei der Köhlerstätte am Wege zwischen Oberhof und dem Beerberg 2700′ !!, am Waldrand bei den Teufelskreisen in der Nähe des Schneekopfs 2900′. !!

98. *L. pallidum* Schreb. II. 700—1300′; ziemlich verbreitet; Giebichenstein (Wagenknecht) !, im Hainich und auf dem Eichsfeld (M.) bei Winterstein (R.), verbreitet an Waldwegrändern und auf Waldblössen der Kalkregion des Saalthals bei Jena !!, Rauthal !!, Forst !!, Wöllmisse !!, Isserstädter Forst. !!

var. *brevisetum* auf Waldschlägen hinter dem Forst bei Lichtenhain !! mit *Systegium crispum*, *Weisia virid.*, *Pleurid. subul.* und *Fissidens bryoides.* Mai.

Anmerkung. *L. glaucescens* Hedw. im Gebiet 0, zunächst am Ressberg bei Gersfeld in der Rhön. (G.)

Trichostomum Hedw.

99. *Tr. rigidulum* Diks.[1]) II. III. 600—2200′; zerstreut; auf Kalk bei Mühlhausen (M.) !, bei Jena im Rauthal !! und im Mühlthal !!, in sehr hohen, sterilen Rasen an der Kirchhofsmauer !!, an einer Brunnenmauer am Thalstein !!, auf Sand bei Burgau !! und Lobeda !! und bei Reinhardsbrunn !!, auf Rothliegendem an der Marienhöhle !! und an der langen Wiese bei Friedrichroda !!, an

---

[1]) Milde zieht *Tr. rigidulum* wieder zu *Barbula*, gewiss mit Unrecht; die etwas spiralige Richtung der Peristomzähne und der Zellen in der Mitte des Deckels gibt keinen ausreichenden Grund dazu. *Tr. rigidulum* ist übrigens ein sehr veränderliches Moos, das sich in eine var. *rigida* und eine var. *flaccida* trennen liesse, die etwa der *Barbula vinealis* und *B. cylindrica* entsprechen würden.

der Wartburg bei Eisenach!! und auf Porphyr am Beerberg.!! Frühling.

100. *Tr. cordatum* Jur. I. II. Zerstreut an Weinbergsmauern; bei Mühlberg und Döllstedt (R.) bei Freiburg a. d. Unstrut (C. M.), zwischen Naumburg und Gross-Jena (Schliephake); häufig an Weinbergsmauern bei Jena, z. B. an Timmlers Berg!!, am Landgrafen!!, bei der Papiermühle!! an der Rasenmühle!!, am Hausberg!!, an der Schwestermauer!!, bei Löbstedt!! und Zwätzen!!, aber auch von Weinbergen fern, z. B. an Mauern beim Saalschlösschen!!, bei Eisenberg!! und zwischen Belvedere und Weimar!!, auch auf Sandfelsen bei Burgau mit *Grimmia plagiopodia.*!! In der längeren und kürzeren Zuspitzung der Blätter und in der Höhe der Räschen sehr variabel.

101. *Tr. tophaceum* Brid. I. 400—1000′; an Quellen, meist auf Kalktuff, zerstreut; in Mühlhausen an Kalktuffmauern des Glotz'schen Badebassins (M.), bei Halle (C. M.), verbreitet auf Kalktuff bei Jena, meist mit *Eucladium,* z. B. an den Teufelslöchern cfr.!!, hinter dem Hausberg cfr.!!, zwischen Jena und Kunitz cfr. (G.), am Fürstenbrunnen!!, in einem Brunnen zu Lutschen!!, am Teich des Thalsteins cfr.!! Aug.—Sept.

Anmerkung. *Tr. crispulum* Bruch. im Gebiet 0, zunächst am grossen Lindenberg bei Ostheim a. d. Rhön. (G.)!

102. *Tr. pallidisetum* H. Müll. I. Sehr selten; am Schlifter bei Freiburg a. d. Unstrut (C. M.), auf Kalk bei Jena am Hausberg!! und am Jenzig 1000′.!! Juni.

Barbula Hedw.

103. *B. brevirostris* Br. Eur. I. Sehr selten; auf thonigem Steinbruchsand im Leislinger Holz bei Weissenfels (Schliephacke).

104. *B. rigida* Schultz. II. 600—800′; in N.W.-Thüringen verbreitet (M.), um Jena auf Mauern beim Krankenhaus!!, bei der Oelmühle!!, am Landgrafen!!, bei Wogau!!, an der Schwestermauer!!, auf der Mauer zwischen dem botanischen Institut und dem Prinzessinnen-Garten.!! Sept.—Oct.

105. *B. ambigua* Br. Eur. I. II. Selten; Weissenfels (Br. Sil.), in N.W.-Thüringen an Mauern von Keuper und Sandstein bei Ammern (M.). Sept.—Oct.

106. *B. aloides* Koch. I. Nach Angabe Röse's in Rab. Cr. von C. Müller bei Halle gefunden.

107. *B. concava* Sch. II. III. 800—1000′; selten; auf einer Mauer am Landgrafen bei Jena mit *Pottia cavifolia* und *Anacalypta lanceolata*!!, auf Kalkboden am Forst bei Jena mit *Pottia cavifolia*!!, auf Lehmboden bei Schnepfenthal am Geitzenberg!!, auf lehmbedeckten Felsen des Rothliegenden im Marienthal bei Eisenach. !! Frühling.

108. *B. unguiculata* Hedw. I.—III. Gemein auf Erde, auf Grasplätzen und Triften, und in Wäldern der Ebene und niederen Bergregion in vielen Formen, vorzüglich an Hängen mit lockerer Erde üppig (oft über zollhoch) und reich fruchtend. Sept. bis Februar.

109. *B. fallax* Hedw. II. III. 600—1400′; zerstreut; in N.W.-Thüringen zerstreut und ziemlich selten (M.), in der Kalkregion um Schnepfenthal häufig!!, aber meist steril, in Ostthüringen zerstreut um Jena!!, im Rauthal und an den Kalkhängen bei Ziegenhain!!, cfr. im Rauthal. !! Herbst—Frühling.

var. *brevifolia* nicht selten.

110. *B. insidiosa* Jur. und Milde. II. Mit *Trichostomum rupestre* an feuchten, schattigen Kalkfelsen im Rauthal bei Jena cfr.!! 600′. Sommer.

111. *B. rucurvifolia* Sch. II. Mit *Euclad. verticill.* und *Trichostomum calcareum* an feuchten Kalkfelsen im Rauthal bei Jena steril!! 600′.

112. *B. vinealis* Brid. II. 600—1000′; zerstreut; am häufigsten auf Buntsandstein, z. B. um Jena bei Zöllnitz!! (mit *Trichost. rubellum*, *Bryum pyriforme* und *Fissidens pusillus*), im Langethal bei Waldeck!!, an einer Mauer bei Thalbürgel!!, auf sandigen Triften an der Rasenmühle bei Lengsfeld!!, auf Kalk im Rauhthal bei Jena!!, an den Gleichen. (R.)

113. *B. cylindrica* Sch. (*B. vinealis* var. *flaccida* Sch.) III. steril; nicht selten. 800—1300′; auf Kalk an den Wegrändern des Rauthals bei Jena!! 800′, auf Steinen im Walde am Forst!!, auf Rothliegendem an kurzrasigen Stellen am Rande der langen Wiese bei Friedrichroda!! 1200′ und häufig auf freiliegenden Felsen des Rothliegenden an der Wartburg!! und im Marienthal bei Eisenach!! 1000—1300′.

B. cylindrica ist doch wohl nur Varietät von *B. vinealis*. Es ist oft sehr schwer, beide auseinander zu halten.

114. *B. gracilis* Schwgr. I.—III. 400—1400′; sehr zerstreut;

auf Sand an der Rasenmühle bei Lengsfeld!!, selten auf Travertin um Mühlhausen (M.)!, auf Kalk am Heldrastein (M.), an der Schönburg bei Weissenfels (mit *Grimmia plagiopodia* Schliephacke), im Frankenwald unter Schloss Lichtenberg gegen die Selbitzmühle 1400′ (W. u. Mol.). März—April.

115. *B. Hornschuchiana* Schultz. II. 700—1000′; sehr zerstreut, auf Sand bei Lengsfeld am Turnrasen!!, bei Langenhain unweit Waltershausen!! und bei Burgau unweit Jena!!, auf Kalk um Jena am Hufeisen!!, auf einer Trift am Wiesenweg nach Löbstedt!! und bei der Rudelsburg.!! April—Mai.

116. *B. revoluta* Schwgr. II. 500—1250′ selten; auf Kalk der Ruine Haineck bei Nazza (M.); auf Mauern am Normannstein bei Treffurt (M.), an Mauern der Ruine Scharfenberg bei Ruhla. (R.) Mai—Juni.

117. *B. convoluta* Hedw. II. III. 600—1200′; verbreitet, am häufigsten auf kurzrasigen Plätzen; auf Sand bei Lengsfeld!!, auf Kalktuffboden am Schützenberg bei Mühlhausen (M.), in der Kalkregion um Jena häufig im Rauthal!!, bei Löbstedt!!, am Hausberg!!, Jenzig!!, Hufeisen!!, an der Schwestermauer!!, am Weg nach Isserstädt (Dr. Fürbinger), auf Zechstein zwischen Reinhardsbrunn und Tabarz!!, auf Thonschiefer bei Lobenstein!!, im Frankenwald.!! Mai—Juni.

118. *B. inclinata* Schwgr. II. 800—1300′; ziemlich verbreitet auf Muschelkalk; steril am Hörselberg (R.)!, Freiburg a. d. Unstrut (C. M.), sehr häufig auf den Triften der Muschelkalkplateaus in Ostthüringen zu beiden Seiten der Saale, Landgraf bei Jena!!, Papiermühle!!, Forst!!, Leutra!!, Osmaritz!!, Nennsdorf!!, Isserstädt!!, Hausberg bei Jena!!, auf Zechstein bei Altenstein. (R.)

119. *B. tortuosa* L. II. III. 600—1500′; gemein in der Muschelkalkformation; zuweilen mit voriger und dann an den feuchteren und schattigen Stellen; cfr. selten in Westthüringen auf Kalk bei Schnepfenthal!! und Arnstadt!! und auf Zechstein bei Thal!!, in Ostthüringen stellenweise reich fruchtend wie auf Waldboden bei Jena am Hausberg!!, im Rauthal!!, am Fürstenbrunnen!!, und in der Wöllmisse!!, bei Dürrengleina!! etc.

Eine sehr robuste, lockere var. auf erratischen Blöcken im Bett des Rauthalwassers bei Jena cfr.!! Mai—Juni.

120. *B. muralis* L. I.—IV; an Mauern und Steinen gemein durchs Gebiet in vielen Formen. Mai—Juli.

— var. *incana* verbreitet.

— var. *aestiva* auf Sandstein bei Maua unweit Jena.!!

121. *B. subulata* L. I.—IV. 400—2500'; verbreitet an Erdlehnen und Waldrändern, vorzüglich im westlichen Thüringen, doch auch in Ostthüringen nicht selten auf Kalk und Sand, auf Prophyr noch bei Oberhof!! (2500').

122. *B. laevipila* Brid. II. Für Thüringen in der Br. Sil. angegeben; nach D. an Pappeln bei Rothenstein. Was ich aus dem Saalthal (Schlöben, Löbstedt, Wöllnitz, Jena) sah, gehört zu *B. intermedia.*

123. *B. papillosa* Wils. I. II. 400—1100'; verbreitet, steril; bei Mühlhausen, Wanfried, Treffurt etc. (M.), an Linden bei Waltershausen!!, an Linden und Pappeln bei Jena im Paradies!!, bei der Rasenmühle!!, am Graben bei der Anatomie!!, an Weiden bei Lobeda!!, an den Alleebäumen von Weimar nach Belvedere!!

124. *B. pulvinata* Jur. II. 500—600'; selten; um Jena an Baumwurzeln bei Ziegenhain!!, an Papeln bei Schlöben!!, und auf dem Holzdach am Eingang in das Atelier des Photographen Haak!!, bei Schnepfenthal!!

125. *B. latifolia* Bruch. I. II. 400—700'; sehr zerstreut, steril; Halle (Br. Sil.); an Pfählen der Werra bei Salzungen häufig!!, um Jena an alten Weiden bei Wöllnitz!! und Kunitz!! und bei Burgau.!! cfr. ausserhalb des Gebiets bei Geisa. (G.)

126. *B. ruralis* L. I.—IV. Auf Holz, Erde und Gestein, auf Stroh-, Schindel- und Ziegeldächern gemein bis ins Gebirge. Mai—Juni.

127. *B. intermedia* Wils. II. Verbreitet auf Holz und Gestein, vorzüglich in Ostthüringen, aber selten cfr. Schnepfenthal!!, Lengsfeld!!, Salzungen, häufig im Saalthal an Pappeln und Weiden bei Jena!!, Löbstedt cfr.!!, Wöllnitz!!, Schlöben!!, Winzerla!!, Rothenstein!!, in der Triesnitz!!, cfr. auf den Wöllnitzer und Löbstedter Wiesen!!, auch auf Sandsteinfelsen bei Jena!! und Bürgel!! und auf erratischen Blöcken bei Waldeck!!, oft sehr niedrig, oft hoch und der *B. ruralis* sehr ähnlich und wohl in ihren Formenkreis gehörig.

var. *rupestris* auf Kalkfelsen verbreitet, häufig im Saalthal, am Hausberg!! und Landgrafen bei Jena!!, auch auf Sand bei Wogau!! und Burgau!!, auf Thonschiefer im Schwarzathal!! und bei Ziegenrück.!!

Trib. VII. Grimmiaceae.

Fam. I. Cinclidoteae.

Cinclidotus Pal. de B.

128. *C. fontinaloides* Hedw. III. Auf Steinen in der oberen Saale. (D.)

Fam. II. Grimmieae.

Grimmia Ehrh.

129. *Gr. sphaerica* Sch. III. 1000′; auf Thonschiefer im Schwarzathal.

Anmerkung. *Gr. conferta* Fk. im Gebiet bis jetzt 0, zunächst am Ressberg bei Gersfeld in der Rhön (G.).

130. *Gr. apocarpa* L. I.—IV. Von der Ebene bis ins Hochgebirge auf Steinen aller Art gemein. Mai—Juli.

var. *gracilis* um Jena im Waldecker Forst!!, am Marienstein zu Burgk bei Ziegenrück und im Rauthal.!!

var. *rivularis* im Rauthal bei Jena!!, Felsenthal bei Tabarz!!, Thal der Ohre!! und in den Gebirgsbächen bei Oberhof!! verbreitet;

eine sehr kurzstenglige, starre, schwärzliche, reichfruchtende var. an den nackten Sandsteinfelsen der Teufelslöcher bei Jena!! und an Kalkfelsen des Burgbergs bei Waltershausen.!!

131. *Gr. plagiopodia* Hedw. II. Selten; nur in Ostthüringen; 1798 von Flörke auf Buntsandstein an der Rasenmühle bei Jena entdeckt, jetzt daselbst 0; häufig an Sandfelsen bei Maua und Dorf Sulza 700′!!, bei Bürgel 800′!!, mit Vorliebe an den aus der Kalkregion frei anstehenden Sandsteinfelsen bei Burgau 550′!!, an den Teufelslöchern 500′!!, bei Wogau 600′!!, Naumburg und Ruine Schönburg (Bennecken). April—Mai.

132. *Gr. crinita* Brid. II. Sehr selten; an Mauern zu Reinsberg bei Arnstadt. (R.)

133. *Gr. orbicularis* Br. Eur. II. Selten auf Muschelkalk; am Hörselberg (R.)!, um Jena bei Ammerbach mit *Gr. pulvin.* und *Trichost. luridum.*!! Die von Dietrich für *Gr. orbicul.* ausgegebene Pflanze (aus der Sandregion) ist *Gr. pulvinata.*!!

134. *Gr. pulvinata* L. I.—IV. Auf Ziegeldächern und auf Gestein aller Art bis ins Hochgebirge gemein;

eine sterile var. mit zerfallenden Rasen und sehr langem

Haar der Blätter an sonnigen Kalkfelsen des Burgbergs bei Waltershausen 1200′!! April—Mai.

Anmerkung. *Gr. Schultzii* Brid. im Gebiete 0, zunächst auf der Milseburg i. d. Rhön (G.)! und im Ilsethal am Harz. !!

135. *Gr. contorta* Wahlbg. III. Sehr selten; an Thonschieferfelsen bei Blankenburg in der Nähe der Teufelstreppe 1300—1400′. !!

136. *Gr. Mühlenbeckii* Sch. III. Auf Rothliegendem an Felsen des Marienthals bei Eisenach 1000′. !!

137. *Gr. trichophylla* Grev. II. III. 800—2000′; sehr zerstreut in Ostthüringen!, an Sandfelsen bei Maua unweit Jena!!; dagegen sehr häufig auf Sandblöcken in Westthüringen bei Salzungen!! und bei Lengsfeld!! (Weinberg!!, Langenfeld!!, Fischbach!!, Bornthal!!, Jungholz!!, Dietlas!!) hie und da cfr. Auf Granit bei Ruhla!! Mai.

138. *Gr. Hartmannii* Sch. II.—IV. 700—3000′; sehr verbreitet; auf Rothliegendem bei Eisenach im Marienthal!!, Annathal!!, in der Landgrafenschlucht!! 800—900′; auf Porphyr an der Schauenburg bei Friedrichroda 1400′!! und sehr häufig mit *Dicranum longifolium* auf Porphyrblöcken am Inselsberg 2000 bis 2800′!! und am Beerberg und Schneekopf 2500—2800′!!, auf Granit mit *Dicr. longifol.* und *Hylocom. umbratum* in hohen Rasen im Buchwald zwischen Altenstein und Ruhla!! und bei Neustadt am Rennsteig!!, verbreitet auf Thonschiefer im Schwarzathal!!, vorzüglich üppig im Buchenwald zwischen dem Eberstein und Schwarzburg!!, im Werrthal!!, Oelzethal!! und nicht selten im Frankenwald!!

var. *epilosa*, auf erratischen Blöcken bei Jena in einer schattigen Schlucht unter dem Landgrafen bei der Schwestermauer 700′!! und auf Sandfelsen bei Maua 800′. !!

139. *Gr. Doniana* Smith. IV. 2600—2800′; sehr selten auf Porphyr; am Inselsberg (R.), mit *Racomitr. fasciculare* an sonnigen Porphyrfelsen an der Ausspanne beim Beerberg. !! Sommer.

Unsere Thüringer Räschen sind sehr klein; sehr grosse Polster fand ich auf der Brockenkuppe im Harz.

140. *Gr. ovata* W. u. M. II. III. 1000—1500′; zerstreut an Felsen der Silicatgesteine; in der Sandregion um Jena bei Maua mit *Gr. leucophaea*!!, auf Rothliegendem bei Reinhardsbrunn!!,

auf Porphyr an der Schauenburg bei Friedrichroda!! und am Meissenstein bei Ruhla!!, auf Diabas im Frankenwald bei Geroldsgrün (W.), auf Thonschiefer im oberen Saalthal bei Burgk unweit Ziegenrück!!, am Kirchfelsen!! und an der Ruine Eberstein!! und im Werrthal!! bei Blankenburg, auf erratischen Blöcken hinter dem Luftschiff bei Jena.!! Herbst.

141. *Gr. leucophaea* Grev. II. III. 700—1500′; sehr zerstreut auf Silicatgestein; häufig cfr. mit *Gr. ovata*, *trichophylla* und *plagiopodia* an sonnigen Sandfelsen bei Maua unweit Jena 700′!!, seltener auf Rothliegendem an der Wartburg!! und im Marienthal bei Eisenach 800′!! und häufiger im Dietharzer Grund bei Tambach 1500′!!, auf Thonschiefer bei Nordhalben im Frankenwald!! Frühling.

142. *Gr. commutata* Huebn. III. 1300′; selten; einmal auf Porphyrgestein bei der Schiessstätte von Rothenkirchen (W. u. Mol.), auf Thonschieferfelsen am Marienstein bei Burgk unweit Ziegenrück.!!

143. *Gr. montana* Br. Eur. III. IV. 1000—2800′; sehr zerstreut; auf Rothliegendem im Annathal bei Eisenach 1000′!!, auf Porphyr am Meissenstein bei Ruhla 1700′!!, an den Windlöchern bei Tabarz 1800′!!, am Inselsberg 2500′!! und am Beerberg 2800′!!, auf Thonschiefer am Kirchfelsen bei Blanken burg 1000′!! Frühling.

Anmerkung. *Gr. gigantea* Sch. zunächst am Sodenberg bei Hammelburg in der südl. Rhön (Prof. Gayer).

Racomitrium Brid.

144. *R. patens* Diks. III. IV. 1200—3000′; selten; auf Rothliegendem bei Eisenach (M.), auf Porphyr am triefenden Stein im ungeheueren Grund bei Friedrichroda!!, am Beerberg.!! Winter.

145. *R. aciculare* L. II.—IV. 1000—3000′; an nassen Felsen und an Blöcken im Wasser ziemlich verbreitet; auf Rothliegendem im Annathal bei Eisenach!!, in der Landgrafenschlucht!!, im Dietharzer Grund bei Tambach!! und im Frankenwald!!, auf Porphyr im Felsenthal bei Tabarz!!, im Schmalwassergrund!!, am Beerberg!!, Schneekopf!!, im Kehlthal bei Oberhof!!, auf Grünstein und Thons chiefer im Frankenwald (W. u. Mol.), im Höllenthal bei Lichtenberg!!, auf Thonschiefer im Schwarzathal!!, im Werrthal bei Blankenburg!! und im Frauenbach bei Katzhütte.!! Frühling.

146. *R. protensum* Br. II.—IV. 800—2500′; selten; auf Rothliegendem in der Landgrafenschlucht bei Eisenach mit *Blindia acuta* und *Trichost. cylindricum* 900′!!, auf Porphyr am Schneekopf (R.) und bei Oberhof!!, auf Thonschiefer im unteren Schwarzathal.!! April.

147. *R. sudeticum* Funk. III.—IV. 1000—2800′; sehr zerstreut; auf Rothliegendem im Dietharzer Grund bei Tambach!! 1400′; auf Porphyr am Räuberstein bei Oberhof 2100′!! und am Beerberg 2800′!!, auf Thonschiefer am Kirchfelsen bei Blankenburg 1000′!! und im Frankenwald im Höllenthal bei Lichtenberg.!! Frühling.

148. *R. heterostichum* Hedw. II.—IV. 500—3000′; auf schattigem und sonnigem Silicatgestein im Gebirge sehr häufig, vorzüglich in den Thälern des Inselsbergs!!, Beerbergs!!, des Frankenwalds!!, im Schwarzathal!!; seltener auf Kalkblöcken im Hainich und an Travertinmauern bei Mühlhausen. (M.) April.

var. *gracilescens* auf Porphyr im Felsenthal!!, im Thal der Ohre!! und im Silbergrund bei Oberhof!! 1500—2000′, im Frankenwald auf Diabas in der Hölle bei Steben 1600′ (Mol.), auf Granit zwischen Altenstein und Ruhla!! 2000′;

eine sehr niedrige, polsterartige Form auf Porphyr am Meissenstein in der Nähe des Inselsbergs.!!

149. *R. fasciculare* Schrad. III. IV. 1500—2900′; selten; im Frankenwald auf Thonschiefer des Landleitengrundes bei Rothenkirchen 1500′ (W. u. Mol.), auf halbschattigen Porphyrfelsen am Beerberg!! und häufig an den freistehenden, feuchten Porphyrfelsen an der Ausspanne cfr. 2700—2900′.!! Herbst.

150. *R. microcarpum* Hedw. III. IV. 1900—2900′; selten; im Frankenwald auf Urthonschiefer der Tenschnitzer Höhe 1900′ (W. u. Mol.), auf Porphyrgestein an der Ausspanne 2800′!! und am Beerberg cfr. 2900′.!! Herbst.

151. *R. lanuginosum* Hedw. II.—IV. 900—2500′; zerstreut; in N.W.-Thüringen auf Steinblöken im Steingraben des kühlen Grundes im Hainich steril 900′ (M.), auf Porphyr am Meissenstein bei Ruhla 1700′!!, im Felsenthal am Inselsberg 2000′!!, bei Oberhof 2500′!! und am Gickelhahn bei Ilmenau 2500.!! April—Mai.

152. *R. canescens* Hedw. II. III. 600—1500′; auf Sandflächen und Haiden gemein; in Westthüringen auch auf Kalk bei Mühl-

hausen (M.) und bei Schnepfenthal!! meist steril; cfr. auf Rothliegendem am Gottlob bei Friedrichroda!!, beim Spiessberg neben dem Weg nach Friedrichroda!!, auf Porphyr bei Suhl!! und Oberhof!!, auf Kalk am Geitzenberg bei Schnepfenthal!!, bei Tabarz!! und häufig in der Sandregion bei Jena.!! April—Mai.

var. *ericoides* fast ebenso verbreitet wie die Normalform: cfr. bei Tabarz!!, Reinhardsbrunn!! und im Felsenthal am Inselsberg.!!

Fam. III. Hedwigieae.

Hedwigia Ehrh.

153. *H. ciliata* Diks. II. III. 1000—2000′; in der Bergregion auf Silicatgestein verbreitet durchs Gebiet, nicht selten cfr.

var. *leucophaea* verbreitet; auf Rothliegendem um Eisenach!!, auf Porphyr um Friedrichroda!! und den Inselsberg!! und auf Thonschiefer im Schwarzathal.!!

var. *viridis* am Gottlob bei Friedrichroda!! und im Drusenthal bei Brotterode.!!

Fam. IV. Ptychomitrieae.

Coscinodon Spreng.

154. *C. pulvinatus* Spr. III. Sehr selten; auf Thonschiefer im oberen Saalthal. (R.)

Ptychomitrium Br. Eur.

155. *Pt. polyphyllum* Diks. III. Sehr selten; am Kyffhäuser. (Br. Sil.)

Fam. V. Zygodonteae.

Amphoridium Sch.

156. *A. Mougeotii* Br. Eur. II.—IV. 800—3000′; auf Silicatgestein sehr verbreitet und meist in grossen Polstern die Felswände überziehend; an Sandsteinfelsen zwischen Roda und Quirla bei Jena (G.), häufig auf Rothliegendem, z. B. um Eisenach 900 bis 1000′ (Wartburg!!, Marienthal!!, Annathal!!, bei den Knöpfelsteichen!!, Landgrafenschlucht!!), im Frankenwald bei Rothenkirchen 1200′ (W. u. Mol.), an der Hochwaldsgrotte bei Wilhelmsthal mit *Bartramia Oederi* und *Trichostom. cylindr.*!!, häufig im Mittelbuchsgraben!! und im Schmalwassergrund!! 1500′, auf Porphyr am triefenden Stein bei Friedrichroda!!, am Beerberg!!, Schneekopf!!, bei Oberhof!! und in der Hölle bei Gehlberg!!

2000—3000′, auf Diabas in der Hölle bei Lichtenberg im Frankenwald!!, auf Thonschiefer im Schwarzathal!! 800—1000′. Sehr niedrige Formen gleichen zuweilen habituell dem *A. lapponicum.*

Zygodon Hook. u. Tayl.

157. *Z. viridissimus* Diks. III. Sehr selten; an schattigen, feuchten Melaphyrfelsen bei Winterstein (R.)!

158. *Z. rupestris* Sch. III. Selten auf Diabas im Höllenthal und bei der Geroldsgrüner Mühle 1450—1800′ (W. u. Mol.), an Thonschieferfelsen des Heinrichssteins bei Lobenstein mit *Barbula tortuosa*, *Dicranella heteromalla* var. *sericea*, *Encal. streptoc.* und *Trichost. rubellum*!!

Fam. VI. Orthotricheae.

Ulota Mohr.

159. *U. Ludwigii* Brid. II. 700—1200′; sehr zerstreut und einzeln; im Hainich an Birken und Aspen (M.), an Buchen bei Lengsfeld!!, im Annathal bei Eisenach!! und im Meusebacher Forst bei Jena!!, auf *Abies pectin.* bei Rothenkirchen im Frankenwald (W. u. Mol.). Sept.—Oct.

160. *U. Hutchinsiae* Sw. III. IV. 1000—2200′; selten; im Schwarzathal (R.), an Porphyrfelsen am Abtsberg bei Friedrichroda!! und am Räuberstein bei Oberhof.!!

161. *U. Bruchii* Hsch. II.—IV. 700—3000′; an Laub- und Nadelbäumen der niederen Berge häufig; im Hochgebirge seltener, z. B. auf *Sorbus* bei Oberhof.!! Juli—Sept.

162. *U. crispa* Hedw. II.—IV. 700—3000′; gemein durchs Gebiet und häufig mit voriger. Sept.—Oct.

163. *U. crispula* Hedw. II.—IV. 750—2000′; wenig verbreitet und meist einzeln; in NW.-Thüringen an Birken und Buchen (M.), an Buchen bei Lengsfeld!!, am Abtsberg bei Friedrichroda!!, am Forst bei Jena!!, bei Ilmenau.!! Mai—Juni.

Orthotrichum Hedw.

164. *O. obtusifolium* Schrad. I.—III. An Weiden, Linden und Pappeln der Ebene und niederen Bergregion sehr verbreitet, meist steril; cfr. bei Jena!!, Roda!!, Friedrichroda!!, in N.W.-Thüringen wenig verbreitet. (M.) Mai—Juni.

165. *O. affine* Schrad. I.—IV. Gemein an Feld- und Waldbäumen des ganzen Gebiets. Juni—Juli.

166. *O. fastigiatum* Bruch. II. III. Sehr zerstreut; einzeln in N.W.-Thüringen (M.), an Pappeln bei Lengsfeld an der Rasenmühle !!, bei Schnepfenthal !!, Jena !! und Eisenberg !!, im Frankenwald bei der Schiessstätte von Rothenkirchen (W. u. Mol.), April—Mai.

167. *O. patens* Bruch. I. II. Verbreitet, aber nicht so häufig wie *O. affine*. Mai—Juni.

Anmerkung. *O. leucomitrium* an der Ruine Auersberg bei Hilders in der Rhön (G.).

168. *O. pumilum* Sw. I. II. Zerstreut an Feld- und Alleebäumen; bei Mühlhausen gemein an Pappeln (M.), an Linden bei Waltershausen 1000′ !!, an Pappeln bei Friedrichroda 1200′ !!, um Jena häufig an Pappeln !! und an Feldbäumen bei Wogau !! und Kunitz !! und auf den Burgauer Wiesen !! 500—600′. Mai—Juni.

169. *O. fallax* Sch. I. II. Zerstreut wie voriges an Weiden, Pappeln, Hollunder etc. April—Mai.

Anmerkung. *O. tenellum* Bruch. zunächst an Pappeln bei Geisa (G.). !

170. *O. stramineum* Hsch. II. III. Sehr zerstreut; in N.W. Thüringen häufig an Buchen (M.), um Schnepfenthal !! und am Abtsberg bei Reinhardsbrunn !! 1000—1500′, im Buchenwald zwischen Oelze und Masserbergen an der oberen Schwarza !! 1800′. Juni—Juli.

171. *O. speciosum* Nees v. E. I.—IV. An Pappeln und Waldbäumen bis ins Gebirge verbreitet. Juni—Juli.

172. *O. diaphanum* Schrad. II. Verbreitet an Pappeln, Weiden und Erlen, selten auf Holz, zuweilen auf Erde und Stein; oft mit *Orthotrichum obtusifolium*. April—Mai.

173. *O. leiocarpum* Br. Eur. I. II. An Pappeln, Espen, Wald- und Feldbäumen ziemlich verbreitet. April—Mai.

174. *O. Lyellii* Hook. und Tayl. I.—III. Steril; verbreitet an Pappeln und Buchen; Waltershausen !!, Schnepfenthal !!, Reinhardsbrunn !!, an Pappeln und Buchen bei Lengsfeld !!, Gotha !!, am Trippstein !! und bei der Fasanerie unweit Schwarzburg !!, bei Jena !!, in Nordwestthüringen (M.) !, bei Lichtenberg und Steben im Frankenwald !!, cfr. an Pappeln der Chaussée zwischen Friedrichroda und Tabarz. !! Juli.

175. *O. cupulatum* Hoffm. I.—III. Zerstreut; in Nordwestthüringen auf Sandstein selten 300—650′ (M.), häufig auf Kalk

im Mühlthal bei Jena!! 800′, auf Rothliegendem am Eingang des Dietharzer Grundes mit *Bryum alpinum* 1400′!! Mai—Juni.

Anmerkung. var. *riparium* Sch. zunächst bei Zelle und Pferdsdorf in der Vorderrhön (G.)!

176. *O. Sturmii* Hoppe u. Hornsch. III. Sehr zerstreut; auf Rothliegendem im Annathal bei Eisenach!! 1000′, auf Porphyr an der Schauenburg!! und am Gottlob bei Friedrichroda!! 1800′. Mai—Juni.

177. *O. rupestre* Schleich. II.—IV. 800—2800′; verbreitet; auf erratischen Blöcken bei Jena!! und im Waldecker Forst bei Jena!! 800′, häufig auf Thonschiefer im Schwarzathal!! und im Werrthal bei Blankenburg 800—1200′!!, im Frankenwald bei Ebersdorf!! und auf Weidmannsheil bei Lobenstein!!, auf Diorit im Frankenwald in der Hölle bei Steben!!, auf Granit im Drusenthal bei Brotteroda 1800′!!, auf Porphyr am ausgebrannten Stein bei Oberhof 2500′!!

var. *Sehlmeyeri* auf Thonschiefer der Saale zu Burgk bei Ziegenrück!! und im Buchenhochwald zwischen Blankenburg und Schwarzburg.!! Mai—Juni.

178. *O. pallens* Bruch. II. bei Schnepfenthal (R.).

179. *O. anomalum* Hedw. I.—III. 400—1500′; gemein auf Steinen aller Art und auf Dächern durchs Gebiet. Sommer.

Fam. VII. Tetraphideae.

Tetraphis Hedw.

180. *T. pellucida* L. I.—IV. Gemein durchs Gebiet an faulen Stämmen, z. B. um Mühlhausen (M.), Schnepfenthal!!, Eisenach!!, Friedrichroda!!, am Inselsberg!!, am Hubenstein!!, häufig um Oberhof!!, verbreitet im Gebiet des Beerbergs!! und Schneekopfs!!, bei der Schmücke!!, bei Manebach!!, Ilmenau!!, Paulinzella!!, im Schwarzathal!!, um Jena!!, Bürgel!!, Waldeck!!, auch auf Gestein, z. B. auf Kalk am Heldrastein bei Treffurt (M.), häufig in einer sterilen Form an überhängenden Sandsteinfelsen mit *Aulacomn. androgynum* und *Brachythec. velutinum*. Mai—Juli.

Tetrodontium Schwgr.

181. *T. Brownianum* Diks. IV. 2800′; sehr selten; an feuchten, schattigen Porphyrfelsen an der Südseite des Beerbergs bei der Ausspanne (R.). !! October.

Fam. VIII. Encalypteae.

Encalypta Schreb.

182. *E. vulgaris* Hedw. I.—III. 400—2000′; an Erdlehnen und Hügeln und an Felsen vorzüglich auf Sand, Kalk und Thonschiefer gemein durchs Gebiet.

var. *obtusa* an sandigen Hängen der Gickelsburg bei Lengsfeld.!!

var. *pilifera* auf Kalk am Landgrafen bei Jena.!! Frühling.

183. *E. ciliata* Hedw. II. III. 500—1500′; zerstreut; auf Sand an den Hängen der Reinhardsbrunner Chaussée bei den Gerlachsteichen!! 1100′, auf Kalk an der Schwestermauer bei Jena mit *Pottia subsessilis*!! 500—600′, auf Rothliegendem an der Wartburg!!, im Marienthal!! und Annathal bei Eisenach!!, 1000 bis 1400′, auf Porphyr am Gottlob bei Friedrichroda!! 1500′, auf Grünstein, Rothliegendem und Thonschiefer im Frankenwald (W. u. Mol.).

184. *E. streptocarpa* Hedw. II. III. 500—1500′; verbreitet; am häufigsten auf Muschelkalk und Zechstein; auf Kalk bei Schnepfenthal!!, Jena (Hausberg!!, Rauthal!!, Landgraf!!), bei Leutra!!, Jenalöbnitz!!, Mühlhausen (M.) 500—1000′, auf Sandstein an der Mauer des Judenkirchhofs zu Lengsfeld!! und an einer Mauer bei Eisenberg!!, auf Gyps am Thalstein!!, häufig auf Zechstein cfr. bei Tabarz!! 1350′, an der Marienhöhle bei Friedrichroda!! und bei Altenstein!! 1500′, auf Rothliegendem und Diabas im Frankenwald 1300′ (W. u. Mol.), auf Thonschiefer bei Ebersdorf!! und Lobenstein.!! Sommer.

Trib. VIII. Schistostegaceae.

Fam. I. Schistostegeae.

Schistostega Mohr.

185. *Sch. osmundacea* Diks. II. III. 800—2200′; sehr zerstreut; auf Sand bei Gotha (Bridel), auf Thonschiefer bei Rudolstadt (R.), auf Porphyr im Schmalwassergrund vor dem Falkenstein unter den Felsen zur Linken!!, häufig in einer Höhle und in Felsspalten am Räuberstein!! und am Beerberg!!, im Frankenwald bei Rothenkirchen und Lauenhain (Jäcklein). Mai—Juni.

Trib. IX. Splachnaceae.

Fam. I. Splachneae.

Tayloria Hook. em.

186. *T. serrata* Hedw. var. *tenuis* IV. 2500—3000′; sehr selten; auf Humus und Sphagnum mit *Splachnum sphaericum* im Walde zur Linken der Chaussée zwischen Oberhof und der Schmücke diesseit des Beerbergs (R.) ! ! Sommer.

Splachnum L.

187. *Spl. sphaericum* L. fil. IV. 2500—3000′; sehr selten; mit *Tayloria*, aber häufiger auf Kuhdünger und Hirschlosung im Walde zur Rechten und Linken der Chaussée zwischen Oberhof und der Schmücke (R.) !! Juni—Juli.

188. *Spl. ampullaceum* L. II. 1200′; sehr selten; auf Kuhdünger im Walde von Paulinzella nach Gräfinau und Singen (R.). !!

Trib. X. Funariaceae.

Fam. I. Physcomitrieae.

Pyramidula Brid.

189. *P. tetragona* Brid. II. 700—1000′; sehr selten; auf Aeckern bei Gotha und Erfurt (Bridel, 1805) Arnstadt (Lucas).

Physcomitrium Brid.

190. *Ph. sphaericum* Schwgr. I.—II. 400—1000′; sehr zerstreut; auf Uferschlamm der Werra bei Wanfried (M.) !, auf Teichschlamm bei Schnepfenthal (R.) !, häufig in abgelassenen Teichen bei Waldeck !!, bei Rutha !! und bei Sulza unweit Jena. !! Herbst und Frühling.

191. *P. eurystoma* Sendtn. II. Sehr selten 1200; mit vor. an den Kallenbachsteichen bei Schnepfenthal. !! Herbst und Frühling.

192. *Ph. pyriforme* L. I. II. 400—1300′; verbreitet auf Aeckern und Triften, an Gräben und Teichen. Mai—Juli.

Entosthodon Schwgr.

Anmerkung. *E. ericetorum* De Not. im Gebiet 0, zunächst im Heidelberg bei Ostheim a. d. Rhön (Mathilde Rauschenberg). !

193. *E. fascicularis* Diks. II. 600—1000′; zerstreut; im Hainich an Grabenrändern und am Osthang des Bornbergs 600 bis 900′ (M.), in der Sandregion um Lengsfeld auf Aeckern am rothen Kopf!! und auf den Grenzsteinen der Wiesen zwischen Lengsfeld und Weilar!! 700—800′, am Waldrand des Vollradisröder Forstes bei Jena!! 1000′. Sommer.

Funaria Schreb.

194. *F. hygrometrica* L. I.—IV. Gemein auf Erde, an Gräben, in Mauerritzen durchs Gebiet; im Gebirge bei Oberhof in grosser Menge auf Köhlerstätten. Jan.—Decbr.

Trib. XI. Bryaceae.

Fam. I. Bryeae.

Leptobryum Sch.

195. *L. pyriforme* L. II. 600—1250′; an Sandsteinfelsen und in Mauerritzen zerstreut; in N.W.-Thüringen selten (M.), an mehreren Stellen zwischen Schnepfenthal und Reinhardsbrunn!! 1000′, an den Brückensteinen zwischen Waltershausen und Langenhain!! 1000′, am Felsenkeller zu Friedrichroda!! 1250′, um Jena an Mauern im Mühlthal!! 600′, an Sandfelsen bei Zöllnitz!!, Gerega!! und Bürgel!! 700—800′, an einem Graben bei Königsee im Schwarzburgischen.!! Mai—Juli.

Webera Hedw.

196. *W. elongata* Diks. II. 600—1300′; sehr zerstreut auf Kalk und Sand; in N.W.-Thüringen in der höheren Kalkregion am Heldrastein, auf dem Eichsfeld, an der Goburg und im Ohmgebirg (M.), an sandigen Hohlwegrändern zwischen Lengsfeld und Salzungen!! 1000′ und zwischen Lengsfeld und dem Baiershof!! 1300′, an sandigen Waldwegen bei Schnepfenthal!! 1200′, an Sandsteinfelsen des Zeitzgrundes bei Jena.!! Aug.—Sept.

197. *W. nutans* Schreb. II.—IV. In Wald und Sumpf, auf Holz und Gestein häufig, vorzüglich auf den Waldschlägen der Sandregion (in Ost- und Westthüringen) oft in Menge, aber auch auf den verschiedensten übrigen Gesteinen verbreitet in vielen Formen. Mai—Juni.

var. *longiseta* im Zeitzgrunde bei Jena.!!

var. *sphagnetorum* an feuchten Felsen im Ohrethal bei Stutzhaus.!!

var. *strangulata* auf Waldboden nicht selten.

var. *bicolor* an Sandfelsen bei Jena !!, auf Holz bei Schnepfenthal !!, bei Oberhof. !!

Eine kurzgestielte var. mit kaum hervorgehobener Büchse auf Granit zwischen Altenstein und Ruhla !! und auf Porphyr am Bärenstein bei Oberhof. !!

198. *W. cruda* Schreb. II. III. 600—1300′; zerstreut an Hohlwegen, Waldrändern und Felsen; in N.W.-Thüringen stellenweise in der Keuper- und Muschelkalkregion (M), auf Sand bei Lengsfeld im Hohlweg hinter dem Judenkirchhof !!, bei der Reinhardsbrunner Klostermauer 1200′ !!, bei Jena !! und Bürgel 600—800′ !!, auf Porphyrconglomerat bei Rothenkirchen im Frankenwald 1200′ (W. u. Mol.), auf Rothliegendem an der Wartburg bei Eisenach 1300′. !! Juni—Juli.

199. *W. annotina* Hedw. I.—IV. 400—2500′; zerstreut; in N.W.-Thüringen einmal auf Flusssand der Werra bei Grossburschlau 420′ (M), in der Sandregion um Schnepfenthal an Waldgräben und Quellen verbreitet aber meist steril 1000—1200′ !!, an sandigen Erdlehnen im Waldecker Forst, bei Jena mit *Dicr. rufescens* 800—1200′ !!, im Frankenwald bei Steben gegen Lichtenberg mit *Bryum cyclophyllum* (W. u. Mol.) und bei Thiersheim Mol.) 1800′, am Inselsberg (R.) !, auf Moorboden am Saukopf bei Oberhof 2500′ !!, eine sehr hohe, fädige Form am Rennsteig beim Adler unweit Oberhof und am Beerberg. !! Juni — Juli. Ich habe früher eine sterile Form dieses Mooses, die an Grabenrändern und Brunnenlöchern in kleinen, zerstreut stehenden Pflänzchen vorzüglich in den Wäldern des Berglandes auftritt, vielfach übersehen und bin erst später auf die weitere Verbreitung derselben aufmerksam geworden.

200. *W. carnea* L. I. IV. 400—2500′; auf Erde an Wegen und Rändern zerstreut; goldene Aue (C. M.), in N.W.-Thüringen im Buntsandstein des Werrathales und Eichsfeldes zahlreich bei Treffurt, Heiligenstadt und Duderstadt (M.), auf Sandplätzen an der Rasenmühle bei Lengsfeld !!, bei Schnepfenthal (R.), häufig an sandigen Hängen bei Zöllnitz unweit Jena !!, am Schneekopf 2500′ !! April.

201. *W. albicans* Wahlb. II.—IV. 700—2800′; an feuchten, quelligen Orten zerstreut; an Kalk im Gebüsch an den Hängen der Reinhardsbrunner Chaussée !! und am Badewasser 1100′ !!,

in der Sandregion bei Lengsfeld im Gebüsch am Wege nach der Hohenwart 900′!!, in der Sandregion von Jena!!, cfr. über Zöllnitz (D.) 700′.

In einer abweichenden Form an einem feuchten Waldgraben zwischen Oberhof und dem Beerberg 2800′.!!

Bryum Dill. em.

202. *B. pendulum* Hornsch. II. III. Selten; häufig an der Mauer des Judenkirchhofs zu Lengsfeld 850′!! auf feuchter Erde bei Schnepfenthal in der Nähe des Gerlacher Teichs 1100′!!, an Mauern zu Burgk bei Ziegenrück.!! Juli.

203. *B. inclinatum* Sw. II. III. Selten; zwischen Steinen am botanischen Garten zu Jena 600′!!, an Felsen des Rothliegenden an der Wartburg bei Eisenach 1300′!!, am Schneekopf (R.). Mai—Juni.

204. *B. intermedium* W. u. M. IV. Sehr selten; an der Mauer des Thurmes auf dem Inselsberg 2900′ (C. M.)!! Juni.

205. *B. bimum* Schreb. II. III. Zerstreut in Sümpfen; bei Schnepfenthal!! und Reinhardsbrunn 1100—1300′!!, um Jena auf Sumpfwiesen bei Lutschen!! und Closewitz 900′!! und im Zeitzgrunde bei Roda 1000′!!, im Frankenwald im Wildenrodachgrunde 1800′ (W. u. Mol.). Juni—Juli.

206. *B. pallescens* Schleich. III. Sehr zerstreut; bei der Reinhardsbrunner Mühle unter der Brücke nach den Teichen 1250′!!, auf Sand im Zeitzgrunde bei Jena (D.)!, am Inselsberg (R.), auf Granit im Drusenthal bei Brotterode mit *Br. alpinum*.!! Juni—Juli.

207. *Br. erythrocarpum* Schwgr. II.—IV. 800—2800′; an Waldwegen zerstreut; bei Jena auf Kalk, auf Waldboden im Rauthal 800′!! und in der Wöllmisse 900′!!, auf Sand zwischen Gerega und Waldeck 900′!!, auf Keuper in der Haarth bei Schnepfenthal 1100′!!, auf Porphyr an Waldwegen beim Thorstein!!, am Inselsberg 2000—2500′!! und an der Ausspanne bei Oberhof 2800′.!! Juni.

208. *B. Mildeanum* Jur. III. 1800′; sehr selten; im Frankenwald auf sonnigem Diabas bei der Geroldsgrüner Mühle (W. u. Mol.).

209. *B. atropurpureum* W. u. M. II. 500—1100; sehr zerstreut; zwischen Steinen am botanischen Garten zu Jena 500′!!,

auf Sandboden bei Waldeck 800′!!, auf Keuper auf Waldschlägen der Haarth bei Schnepfenthal 1100′. !!

210. *B alpinum* L. III. Zerstreut; bei Halle (C. M.), häufig auf Rothliegendem, bei den Knöpfelsteichen am Ende des Marienthals und Eisenach 900′!! und im Dietharzer Grund 1400′!!, auf Diabas in der Hölle bei Lichtenberg im Frankenwald 1600 bis 1700′ (W. u. Mol.), auf Granit im Drusenthal 1500′!! steril.

211. *B. gemmiparum* De Not. *(B. Notarisii* Mitten, *Mielichhoferia crassinervia* De Not.) III. 800′; sehr selten; auf Felsen des Rothliegenden am Eingang ins Marienthal bei Eisenach 800′ steril.!! Bisher nur aus Griechenland, Sardinien und Belgien bekannt. Ich hielt dies Moos für zu *Bryum Mildeanum* gehörig, bis Geheeb vor Kurzem den Irrthum aufklärte.

212. *B. caespiticium* L. I.—IV. 300—3000′; auf Erde, an Mauern, auf Grasplätzen gemein durchs Gebiet in vielen Formen. Mai—Juli.

var. *imbricatum* auf sonniger Erde und auf Mauern nicht selten, z. B. verbreitet bei Jena (Schwestermauer!!, Zwätzen!!, Saalschlösschen!!, Kalkfelsen im Rauthal!!, Sandfelsen bei Burgau!!).

213. *B. Funkii* Schwgr. II. 800—1000′; sehr selten; am Rande eines Kieferwäldchens im Münchenröder Grund bei Jena (G.), ausserhalb des Gebiets am Bocksberg bei Geisa (G.)!

214. *B. argentum* L. I.—IV. 300—3000′; auf Mauern und Erde, an Hohlwegen und Felsen, zwischen Pflastersteinen gemein durchs Gebiet, meist steril; cfr. auf Kalk und Sand bei Schnepfenthal!!, Jena!!, Wogau!!, Lengsfeld!!, auf Glimmerschiefer bei Ruhla.!! Sept.—April.

var. *lanatum* an Felsen des Rothliegenden an der Wartburg!! und im Marienthal bei Eisenach!!, auf Glimmerschiefer bei Thal.!!

Eine Form mit hohen, unten ockerbraunen, oben hellgrünen Rasen und ganzer, austretender Blattrippe im Waldecker Forst bei Jena.!!

215. *B. capillare* L. II.—IV. An Felsen, Mauern und Hängen, in Wäldern auf Gestein aller Art gemein in mannigfachem Formenwechsel. Mai—Juni.

var. *Ferchelii* nicht selten bei Schnepfenthal!!, am triefenden Stein bei Friedrichroda!!;

eine sterile, sehr weiche, olivengrüne Form im Werrthal bei Blankenburg und am Fusse von Weidenstämmen bei Jena!!;

eine Form mit kurzer, birnförmiger Kapsel an den Felsen der Wartburg bei Eisenach!!,

forma *arvensis* (kleinstenglich, unten spärlich, oben schopfig beblättert) auf Felsen und Grasplätzen häufig.

216. *B. pseudotriquetrum* Schwgr. II.—IV. 600—2500′; in Sümpfen und an nassen Felsen verbreitet; auf Kalk bei Schnepfenthal 1200′!! und bei Jena (Wöllnitzer Mühle!!, Thalstein!! mit *Hypnum commutatum* 600—800′), auf Keuper bei Wahlwinkel und Gotha 1100′!!, auf Sand bei Lengsfeld!!, bei Reinhardsbrunn!!, Tabarz!!, Langenhain!!, bei Roda 800—1200′!!, auf Rothliegendem bei Rothenkirchen (W. u. Mol.) und bei Nordhalben!! im Frankenwald, auf Porphyr bei Oberhof 2500′!!, auf Thonschiefer im Frankenwald bei Lobenstein!! und im Saalthal bei Bucha und Ziegenrück 1400—1800′.!! Mai—Juni.

217. *B. pallens* Sw. II.—IV. 300—2500′; zerstreut; auf Sand am Ufer des Badewassers zwischen Schnepfenthal und Reinhardsbrunn 1200′!!, an Sandsteinfelsen bei Jena!!, Zöllnitz!!, Gerega!!, Waldeck!!, in Gräben bei Roda!!, im Sandsteinbruch zwischen Roda und Quirla mit *Dicranella crispa* 700—900′, auf Porphyr bei Oberhof 2500′!!, im Wildenrodachgrund im Frankenwald 1800′ (W. u. Mol.). Juni u. Juli.

218. *B. cyclophyllum* Schwgr. III. 1800′; sehr selten; sparsam mit *Pleurid. nitid.* zwischen Steben und Lichtenberg im Frankenwald (W. u. Mol.).

219. *B. Duvalii* Voit. II.—IV. 900—2500′; auf Sumpfwiesen ziemlich verbreitet; auf Sand am Schönsee bei Lengsfeld (G.)!, bei Schnepfenthal in der Schwarzbach hinter den Gerlachsteichen häufig!!, zwischen Tabarz und Reinhardsbrunn!!, am Schafteich bei Langenhain 900—1200′!!, auf Porphyr unter der Schauenburg bei Friedrichroda!!, bei der Tanzbuche!!, auf der Inselsbergwiese 2000—2300′!!, an Quellen zwischen dem Falkenstein und dem Greifenberg bei Oberhof!!, im Silbergrund bei Oberhof!!, bei Steinbach-Hallenberg 2200—2500′.!!

220. *B. turbinatum* Hedw. II. III. 800—2400′; auf Sumpfwiesen und Triften zerstreut; auf Sand an der Felda bei der Rasenmühle unterhalb Lengsfeld 800!!, um Schnepfenthal 1200′!!, an Sandfelsen bei Roda 900′, auf Kalk am Ausgang des Rauthals

bei Jena gegen Löbstedt 600′!!, im Frankenwald im Landleitengrund 15—1600′ (W. u. Mol.), auf Porphyr im Silbergrund bei Oberhof 2400′.!!

221. *B. roseum* Schreb. II. III.; zerstreut; in Nadelwäldern um Schnepfenthal!! nicht selten, aber nur steril; im Waldecker Forst bei Jena cfr.!!, in feuchten Laubwäldern des Hainichs und der Haarth steril (M.), im Frankenwald am Flosshügel beim Saatkamp (Jäcklein).

Mnium L. em.

222. *M. cuspidatum* Hedw. II. III. In feuchten Wäldern verbreitet durchs Gebiet; cfr. um Lengsfeld!!, Schnepfenthal!!, Eisenach!!, Jena!!, (Forst!!, Isserstädter Forst!!, Rauthal!!, Wöllmisse!!, Münchenröder Grund!!), Maua!!, N.W.-Thüringen (M.) Mai—Juni.

223. *M. affine* Bland. II. III. An Flussufern, auf Sumpfwiesen, auf feuchtem Waldboden verbreitet, meist steril; cfr. bei Schnepfenthal!!, bei Jena!! und im Waldecker Forst unter Fichten!! und im Laubwald am rothen Kopf bei Lengsfeld!!, im Frankenwald spärlich im Dürrenweider Thal 1780′ (W. u. Mol.); scheint in N.W.-Thüringen zu fehlen. Mai.

var. *elatum* in Waldsümpfen bei Schnepfenthal!! und Jena.!!

var. *humile* steril in trockenen Wäldern.

224. *M. insigne* Mitt. II. III. 800—1300; selten; in Sümpfen bei Schnepfenthal!! und Reinhardsbrunn!!, auf den Wiesen unter der Schützenburg bei Lengsfeld!!, am Bach in der feuchten, sumpfigen Waldschlucht hinter Laasdorf bei Jena.!!

225. *M. undulatum* Hedw. I.—III. Gemein in Gebüsch, auf Grasplätzen, in feuchten Wäldern; cfr. in den Wäldern um Schnepfenthal!! und Reinhardsbrunn!!, bei Paulinzella!!, bei Jena!! und bei der Ascherhütte unweit Jena.!! April—Mai.

226. *M. rostratum* Schrad. II.—IV. Zerstreut; auf feuchtem Waldboden, an Felsen; auf Muschelkalk und Buntsandstein im Hainich (M.), im Waldecker Forst bei Jena!!, bei Tabarz!! und Reinhardsbrunn!!, auf Rothliegendem bei Eisenach!!, auf Porphyr am triefenden Stein bei Friedrichroda.!! Mai—Juni.

227. *M. hornum* L. II. III. Verbreitet; häufig an Waldbächen und feuchten Stellen der Sandregion und auf Rothliegendem in Westthüringen, um Schnepfenthal!!, Reinhardsbrunn!! und

Eisenach!!, in Ostthüringen seltener, im Saalthal!! und im Frankenwald.!! April—Mai.

228. *M. serratum* Schrad. II. Selten; in der Sandregion des Eichsfeldes und im Hainich (M.), um Schnepfenthal im Schwarzbach!!, an Sandsteinfelsen im Waldecker Forst bei Jena.!! Mai.

229. *M. orthorhynchum* Br. Eur. II. III. An Felsen selten; auf Sand in der Schwarzbach bei Schnepfenthal 1200′!!, auf Kalk im Rauthal bei Jena (D.) 800′, auf Porphyr bei Oberhof (R.) Sommer.

230. *M. spinosum* Voit. II. Selten; auf Waldboden hinter dem Hermannstein bei Schnepfenthal unter Fichten!! und häufig unter Buchen auf Sandboden zwischen Waldeck und Bobeck unweit Jena.!! Sommer.

231. *M. stellare* Hedw. II. III. Verbreitet, gern auf Waldboden; auf Kalk um Schnepfenthal 1100′!!, am Burgberg bei Waltershausen 1250′!! und im Rauthal bei Jena 800′!!, in der Sandregion am rothen Kopf bei Lengsfeld 900′!!, an der Klostermauer bei Reinhardsbrunn 1200′!!, in der Schwarzbach bei Schnepfenthal 1500′!!′, im Eichsfeld und Hainich (M.), bei Schiebelau unweit Jena 900′!!, auf Rothliegendem bei Eisenach 1000′.!! Mai—Juni.

232. *M. cinclidioides* Blytt. II. Sehr selten; im Fischbacher Teich bei Münchröden unweit Coburg in sterilen weiblichen Exemplaren. (G.)

233. *M. punctatum* Hedw. II. IV. Verbreitet an Felsen und Waldbachrändern; cfr. in der Sandregion des Werrathals und Eichsfeldes (M.), häufig auf Sand bei Schnepfenthal!!, Reinhardsbrunn!! und Jena!!, auf Rothliegendem am triefenden Stein bei Friedrichroda!!, um Eisenach!!, auf Porphyr in den Beerbergsthälern.!! Winter.

Anmerkung. *M. subglobosum* Br. Eur. im Gebiet bis jetzt 0, zunächst bei Kissingen (Buse in Br. Sil.).

Fam II. Meesieae.

Meesia Hedw.

234. *M. uliginosa* Hedw. II. 1000′; sehr selten; auf der Sumpfwiese am Schafteich zwichen Langenhain und dem Lauchaer Holz (R.)!! Sommer.

235. *M. tristicha* Fk. II. 1000′; sehr selten; mit vor. am Schafteich bei Langenheim. (R.)

Paludella Ehrh.

236. *P. squarrosa* L. II. 1100′; sehr selten, oder 0; auf der Schulwiese bei Schnepfenthal (R.)! durch die Wiesenverbesserung im Verschwinden.

Fam. III. Aulacomnieae.

Aulacomnium Schwgr.

237. *Au. androgynum* L. II. III. 600—2000′; an Waldrändern, Baumstrünken, Teichufern verbreitet; im Gebirge auch an Felsen der Silicatgesteine in lockeren, gelblichen Rasen mit langen Pseudopodien, oft in Gesellschaft mit *Tetraphis* und *Brachythec. velutinum;* cfr. im Frankenwald auf faulen Stöcken in der Hölle bei Steben (W. u. Mol.) 1600′ und am Schwarzbachsteich!! und im Erlenhorst bei Schnepfenthal 1100′.!! Juni.

238. *Au. palustre* L.*) II.—IV. 600—3000′; häufig auf Sumpfwiesen der niederen Berge und in den Hochmooren; verbreitet in der Sandregion bei Lengsfeld!!, Schnepfenthal!! und Reinhardsbrunn!! und bei Jena 600—1200′!! aber nur steril; seltener auf Kalk, wie im Forst bei Jena!!, cfr. in den Mooren des Beerbergs!! und Schneekopfs 3000′!! und an der langen Wiese bei Reinhardsbrunn 1250′.!! Mai—Juni, in den Mooren August und September.

Fam. IV. Bartramieae.

Bartramia Hedw.

239. *B. ithyphylla* Brid. II. III. Verbreitet an den Felsen der Silicatgesteine und auf Erde; auf Sand bei Salzungen!! und Jena!!, Schiebelau!!′, Zöllnitz 600—900′!!, im Eichsfeld und Hainich (M.), auf Rothliegendem bei Eisenach 1000′ und im Rodachthal bei Nordhalben!!, auf Diabas im Dürrenweider Grund und in der Hölle bei Steben im Frankenwald (W. u. Mol.), auf Porphyr bei Rothenkirchen im Frankenwald (W. u. Mol.) 1200′,

---

[1]) Ob die Abtrennung des *Au. palustre* in eine besondere Gattung gerechtfertigt ist, bleibt dahingestellt; jedenfalls dürfte der Rabenhorst'sche Name *Limnobryum* schon wegen seiner Aehnlichkeit mit *Limnobium*, das dann wohl auch Gattungsrecht beanspruchen könnte, der am wenigsten haltbare sein.

und bei Oberhof 2500′!!, auf Thonschiefer im Landleitener Grund und im Wildenrodachthal 1400—1800′ (W. u. Mol.) und im Schwarzathal bei Blankenburg.!! Juni—Juli.

240. *B. pomiformis* L. I.—IV. Gemein auf Erde, an Hohlwegen, Mauern und Felsen. Juni—Juli.

var. *crispa* auf errat. Blöcken bei Waldeck unweit Jena 800′!!, auf Rothliegendem im Annathal!! und in der Landgrafenschlucht bei Eisenach 1000′!!, auf Diabas im Dürrenweider und Landleitner Grund (W. u. Mol.), auf Porphyr am Räuberstein bei Oberhof 2200′.!!

241. *B. Halleriana* Hedw. III. IV. 1300—2800′; ziemlich verbreitet an den Silicatgesteinen der höheren Berge; häufig auf Rothliegendem im Mittelbuchsgraben zwischen Tambach und dem Hubenstein 1600—2000′!!, im Rodachthal bei Nordhalben!!, auf Diabas in der Hölle und im Landleitengrund im Frankenwald 1300—1500′ (W. u. Mol.), auf Porphyr am triefenden Stein bei Friedrichroda 1500′!!, im Thal der Ohre!! von Stutzhaus bis Oberhof 1800—2000′!!, am Inselsberg!! am Räuberstein!! und Bärenstein!!, bei Oberhof 2000—2300′!! und am Beerberg 2800′!! Juni—Juli.

242. *B. Oederi* Gunn. III. 1300—1800′; sehr selten; an der Hochwaldsgrotte zwischen Eisenach und Wilhemsthal auf Rothliegendem mit *Amphoridium* und *Trichost. cylindricum* bei 1300′!!, im Frankenwald auf Thonschiefer und Diabas in der Hölle und von Geroldsgrün bis Dürrenweid 1800′ (W. u. Mol.). Juli—Aug.

Philonotis Brid.

243. *Ph. fontana* L. II. III. 600—2500′; auf Silicatgestein, an Quellen und in Sümpfen verbreitet, meist steril; cfr. bei Schnepfenthal!!, Reinhardsbrunn!!, Ilmenau!!, Eisenach!!, am Inselsberg!!, an der Schmücke.!! Juni—Juli.

var. *falcata* bei Reinhardsbrunn!!, und auf Kies zwischen dem Falkenstein und Oberhof!!, am Inselsberg!!; eine 4″ hohe, schmächtige Form mit männlichen Blüthen im Kehlthal bei Oberhof 2400′.!!

244. *Ph. calcarea* Br. Eur. II. 800—1200′; selten; steril an kalkigen, quelligen Orten bei Schnepfenthal!! und häufig im oberen Rauthal bei Jena.!!

Anmerkung. *Ph. capillaris* Lindbg. zunächst bei Sünna unweit Geisa. (G.)!

Trib. XII. Polytrichaceae.

Fam. I. Polytrichaceae.

Atrichum Pal. B.

245. *A. undulatum* L. I.—III. In Gärten und Wäldern, an Hohlwegen, auf Triften gemein durchs Gebiet. Sept.—Oct.

246. *A. angustatum* Brid. I. Sehr selten; Gehofen bei Artern (Br. Sil.).

247. *A. tenellum* Roehl. II. Selten; an Hohlwegen und Gräben in den Wäldern der Kalk- und Sandregion in N.W.-Thüringen im Hainich selten, verbreiteter am Heldrastein und auf dem Eichsfeld, nicht unter 700′ (M.) Aug.—Sept.

Anmerkung. *A. tenellum* wächst häufig im Lesumer Moor bei Bremen. !!

Oligotrichum DeC.

248. *O. hercynicum* Ehrh. III.—IV. 2200—3000′; an Wegrändern des Gebirgs verbreitet; am Rennsteig vom Hubenstein!! nach Oberhof!! und dem Beerberg!!, von der Schmücke!! bis zum Dreiherrnstein bei Ilmenau!! steril, cfr. in Gräben zwischen dem Falkenstein und Oberhof am Pfuhl!!, am Hubenstein und an der Chaussée in der Nähe des Saukopfs.!! August.

Pogonatum Pal. B.

249. *P. nanum* Dill. II. An Waldwegen und in feuchten Haiden der Sandregion; sehr zerstreut; um Schnepfenthal selten!!, am Heldrastein (M.), verbreiteter um Lengsfeld an den Rändern der Hohlwege gegen Salzungen!! nach dem Baiershof!!, bei der Hohenwart!! und auf den Sandplätzen der Wiesen im Zeitzgrund bei Jena.!! Frühling.

250. *P. aloides* Hedw. II.—IV. Auf Haiden, in Hohlwegen, an Waldrändern verbreitet; vorzüglich im Gebirge. Oct.—Mai.

251. *P. urnigerum* L. III. IV. Verbreitet an den Wegrändern des Gebirgs; vorzüglich auf Porphyr längs des Rennsteigs in Menge!!, am Inselsberg!!, Beerberg!!, Schneekopf!!, bei Oberhof!!, zwischen Schmiedefeld und Suhl!!, im Felsenthal bei Tabarz!!, häufig auf Thonschiefer im oberen Schwarzathal!! und im Werrthal!!, im Frankenwald bei Langenau!!, auf dem Eichsfeld auch auf Kalk, aber selten, 1200′. (M.) Jan.—Juli.

252. *P. alpinum* L. III. IV. 1800—2800′; im Frankenwald auf Grauwackenschiefer der Teuschnitzer Höhe 1800—1900′ (W. u. Mol.), auf Porphyr bei Oberhof im Kehlthal!! und am Bärenstein 2500′!!, sowie an den schattigen Felsen des Beerbergs unterhalb der Ausspanne und auf dem Steinfeld zwischen Beerberg und Schneekopf 2500′.!! Sommer.

Polytrichum Dill.

253. *P. gracile* Menz. II. 800—1000′; sehr selten; im Sumpf hinter Closewitz bei Jena (D.) und bei Paulinzelle. (R.)! Mai bis Juni.

254. *P. formosum* Hedw. II.—IV. 200—3000′; an Waldrändern und Felsen gemein durchs Gebiet. Juni—Juli.

var. *pallidisetum* auf Porphyrblöcken am Beerberg!! nach dem Schneekopf zu mit *Pogon. alpinum.*

255. *P. piliferum* Schreb. II.—IV. 1000—3000′; verbreitet an Waldrändern, auf Haiden und Triften durchs Gebiet; in Westthüringen seltener. Juni—Juli.

var. *horizontale* am Beerberg.!!

256. *P. juniperinum* Hedw. I—IV. Auf Haiden und in Wäldern gemein durchs Gebiet. Juni—Juli.

257. *P. strictum* Menz. III. IV. 1800—3000′; auf feuchten, torfigen Stellen sehr zerstreut; im Felsenthal bei Tabarz 1800′!!, zwischen dem Falkenstein und Oberhof vor dem Pfuhl zur Linken des Weges 2000′!!, gemein in den Mooren des Beerbergs!! und Schneekopfs 2800—3000′.!! Juni—Juli.

var. *alpestre* in den Mooren des Beerbergs!! und Schneekopfs bei 3000′.!!

258. *P. commune* L. I.—IV. Auf feuchten Triften und in Wäldern gemein durchs Gebiet. Juni—Juli.

var. *perigonale* auf Sandboden über dem Zeitzgrund bei Dittersdorf unweit Roda!! und zwischen Weilar und Salzungen 800—1000′.!!

var. *humile* nicht selten; in N.W.-Thüringen häufiger, als die Normalform. (M.)

Trib. XIII. Buxbaumiaceae.

Fam. I. Buxbaumieae.

Diphyscium Mohr.

259. *D. foliosum* L. I.—IV. 400—2800′; sehr verbreitet; am häufigsten in der Sandregion bei Lengsfeld (Allee!!, Weinberg!!, Langenfeld!!, Weilar!!, rother Kopf!!, Baiershof!!, Hohenwart!!, Stöckicht!!, Bornthal!!, Dietlas!!, Völkershausen!!), stellenweise in N.W.-Thüringen (M.), und um Jena!!, auf Rothliegendem bei Eisenach!!, Wilhelmsthal!!, Ilmenau!!, auf Porphyr am Abtsberg bei Friedrichroda!!, Thorstein!!, Inselsberg!!, Beerberg!!, Oberhof!!, auf Glimmer bei Ruhla!! und Heiligenstein!!, auf Thonschiefer im Werrthal!! und Schwarzathal.!! Sept.—April.

Buxbaumia Haller.

260. *B. aphylla* Haller. II. 800—1300′; in Nadelwäldern und an Waldwegen ziemlich verbreitet; am häufigsten in der Sandregion; bei Lengsfeld am Weg nach dem Baiershof!!, am rothen Kopf!!, an den Breitenbacher Teichen!!, am Weinberg!!, am Jungholz!!, bei Schnepfenthal am Ziegelsberg!!, im Quellthal!! und bei Reinhardsbrunn!!, um Jena hinter der Wöllmisse!!, bei Zöllnitz!! und im Waldecker Forst.!! Frühling und Sommer.

261. *B. indusiata* Brid. II.–IV. 800–2800′; verbreitet in Nadelwäldern und auf Baumstrünken; in der Sandregion um Schnepfenthal unter Fichten viel häufiger als vorige (am Erlenhorst!!, im Quellthal!!, am Ziegelsberg (mit voriger)!!, bei Reinhardsbrunn!!, an den Kallenbergsteichen!!, bei Tabarz 1000 bis 1200′!!), im Hainich und auf dem Eichsfeld selten bei Ershausen auf Baumstrünken (M.), bei Jena in der Sandregion bei Zöllnitz!! (mit voriger) und im Schlossgrund bei Waldeck 800 bis 1000′!!, im Gebirge am Flössgraben bei Oberhof!! und beim gebrannten Stein auf faulen Stöcken 2400—2800′!!, unter Fichten am Ringberg zwischen Schmiedefeld und Suhl 2500′!!, im Frankenwald auf Tannen bei Rothenkirchen 1000′ (Jäcklein). Juli—August.

Sect. II. Pleurocarpi.

Trib. I. Fontinalaceae.

Fam. I. Fontinaleae.

Fontinalis Dill. em.

262. *F. antipyretica* L. I.—IV. In Sümpfen, stehenden und fliessenden Gewässern, an Steinen und Erlenwurzeln verbreitet, meist steril; cfr. in den Wiesensümpfen bei Kunitz!! unweit Jena und im Frankenwald bei Friedersdorf (Jäcklein), in den Gebirgsbächen gemein, aber nur steril. August.

263. *F. squamosa* L. III. Sehr selten; bisher nur im Frankenwald bei Rothenkirchen von Jäcklein aufgefunden (W. u. Mol.), im Thüringer Wald bis jetzt vergeblich gesucht.

Anmerkung. *F. gracilis* Lindbg., zunächst im Sengenbach am Schwabenhimmelberg in der Rhön. (G.)!

Trib. II. Neckeraceae.

Fam. I. Neckereae.

Neckera Hedw. em.

264. *N. pennata* Dill. II. III. 800—2200′; sehr zerstreut an Buchen; im Felsenthal bei Tabarz 1500′!!, am Inselsberg 2200′!!, im Meusebacher Forst bei Jena 900′!, an den Hängen des Schwarzathals im Buchenwald zwischen Oelze und Masserbergen 1800′!!. im Frankenwald bei Lobenstein, bei Rothenkirchen im Buchbacher Grund und an der Hild und auf der Höhe von Langenau gegen Dürrenweid 1900′ (W. u. Mol.), zwischen Langenau und Nordhalben.!! April.

265. *N. pumila* Hedw. III. Sehr selten; im Frankenwald bei Rothenkirchen fertil (Jäcklein).

var. *Philippeana* im Frankenwald an einer Buche an der Hild bei Rothenkirchen 1500—1600′ (W. u. Mol.).

266. *N. crispa* L. I.—III. 500—2000′; an Buchen und Eichen, auf Waldboden, an Felsen; zerstreut; auf Kalk im Walde hinter dem Hausberg bei Jena!! und unter Kiefern mit *H. mollusc.* und *chrysophyll.* an den Kernbergen 1000′!!, bei Schnepfenthal 1200′!!, an Felsen des Rothliegenden cfr. im Annathal!! und in der Landgrafenschlucht bei Eisenach 900—1100′!!, cfr. auf Dolomit am

Wartberg bei Ruhla 2000′ !!, stellenweise in der Kalk- und Sandregion N.W.-Thüringens 500—1300′ (M.). cfr. auf Thonschiefer im Schwarzathal !! und im Werrthal bei Blankenburg 800 bis 1100′ !!, im Frankenwald verbreitet 1300—1800′ (W. u. Mol.).

267. *N. complanata* L. I.—IV. 400—2300′; an Laubbäumen und Felsen sehr häufig; cfr. bei Jena. April.

268. *N. turgida* Jur. (*N. Menziesii* auct.) III. Sehr selten; 1851 von R. an Felsen des Rothliegenden im Dietharzer Grund entdeckt. (In der Rhön auf Basalt am gr. Otterstein G. !)

Homalia Brid.

269. *H. trichomanoides* Schreb. I.—III. Am Fuss der Laubbäume und auf Waldboden und Gestein durchs Gebiet verbreitet. Sept.—Oct.

Fam. II. Leucodonteae.

Leucodon Schwgr.

270. *L. sciuroides* L. I.—IV. 400—2600′; an alten Baumstämmen und auf dem verschiedensten Gestein durchs Gebiet gemein; cfr. an den Weiden der Wöllnitzer Wiesen bei Jena !! März—April.

Antitrichia Brid.

271. *A. curtipendula* L. II.—IV. 600—2300′; an Laubbäumen, auf Waldboden und Gestein verbreitet; weniger gemein, als *Leucodon*, doch viel häufiger fruchtend. Oct.—April.

Trib. III. Hookeriace.

Fam. I. Hookerieae.

Pterygophyllum Brid.

272. *Pt. lucens* L. II. III. 800—2200′; selten; cfr. in der Sandregion im Waldecker Forst bei Jena 800—900′ !! und steril auf Porphyr am Schlossbrunnen im Walde bei Oberhof 2200′. !!October.

Trib. IV. Leskeaceae.

Fam. I. Leskeeae.

Leskea Hedw.

273. *L. polycarpa* Ehrh. I. II. 300—1000′; charakteristisch für die Region der niederen Flussthäler und daselbst gemein an Weiden und Erlen; in der Triasregion selten, z. B. auf Kalksteinen am Forst bei Jena !!, im Gebirge 0. April—Juli.

var. *paludosa* nicht selten an überschwemmten Plätzen.

274. *L. nervosa* Schwgr. II—IV. 800—3000′ charakteristisch für die Region der oberen Berge; auf Laubholz, vorzügl. Buchen, häufig am Inselsberg!! und am Beerberg!! aber auch bei 800′ im Rauthal bei Jena!! Sommer.

Anomodon Hook. und Tayl.

275. *A. longifolius* Schleich. II. III. 600—2600′; an Bäumen und Felsen zerstreut, steril; in N.W.-Thüringen verbreitet (M.), an Buchen bei Schnepfenthal im Wäldchen zwischen Rödichen und dem Hermannstein!!, in der Haarth!!, am Burgberg bei Waltershausen 1100—1300′!!, bei Jena unter Buchen am Fürstenbrunnen!!, im Rauthal!!, Isserstädter Forst!!, Vollradisröder Forst!!, an Eichenwurzeln am Jenaer Forst!!, am Fürstenbrunnen!! und in der Wöllmisse am Wege nach Rabis 600 bis 1200′, auf Rothliegendem an der Wartburg bei Eisenach 1300′!!, auf Porphyr bei Oberhof 2600′!!, auf Thonschiefer im Schwarzathal bei Blankenburg 800—1000′.!!

276. *A. attenuatus* Schreb. II. III. 600—1800′; sehr verbreitet an Bäumen und Felsen, vorzüglich im Laubwald der Trias; gemein in der Kalkregion; weniger verbreitet auf Zechstein (Dolomit bei Altenstein!!), auf Rothliegendem, Porphyr und Thonschiefer; cfr. an feuchten, schattigen Kalkfelsen des Rauthals bei Jena!!, oft in einer sehr gracilen, dem vor. ähnlichen Form, z. B. unter Gebüsch auf Kalkplatten bei Jena.!! Herbst.

277. *A. viticulosus* L. II. III. 600—2000′; an Bäumen und Felsen, auf Erde, gemein durchs Gebiet; cfr. auf Rothliegendem bei Eisenach!!, an Kalkfelsen des Rauthals!!, an Gypsfelsen des Thalsteins!!, sowie auf Baumwurzeln und Waldboden in Schwabe's Graben!! und im Rauthal bei Jena.!! Dec.—Febr.

278. *A. apiculatus* Br. u. Sch. III. Sehr selten am Inselsberg, am Wege von Brotteroda unter Buchen (G.)!

Fam. II. Pseudoleskeeae.

Pseudoleskea Br. Eur.

279. *Ps. atrovirens* Diks. III. IV. 1700—2600′; in der oberen Bergregion zwischen *Brachythec. reflexum* und *Starkii* am Inselsberg (R.), im Frankenwald auf Diabasgeröll im Dürrenweider Thal 1700—1800′ (W. u. Mol.).

280. *Ps. catenulata* Brid. III. 1700—2000′; sehr selten; auf Dolomit am Wartberg bei Ruhla (R.)! und im Frankenwald unterm Lichtenberger Schloss 1700′ (W. u. Mol.).

Fam. III. Thuidieae.

Heterocladium Br. Eur.

281. *H. dimorphum* Brid. II. 800—1250′; zerstreut auf Waldboden; im Keuper der 3. Haarth bei Schnepfenthal 1100′ !!, auf Muschelkalk in N.W.-Thüringen am Waldsaum zwischen Dingelstedt und Leinefelde und bei Ershausen auf dem Heuberg (M.) !, im Rauthal bei Jena !!, bei Rossleben (R.), in der Sandregion um Lengsfeld häufig mit *Buxbaumia aphylla* und *Dicr. spurium*, (am rothen Kopf !! cfr. und gegen Merkers im Hohlweg 900′ !!,) bei Schnepfenthal !!, bei Tabarz 1200′ !!, um Jena bei Waldeck am Waldrand in einem Seitenthal des Langethals !!, auf Thonschiefer im Schwarzathal bei Blankenburg 800′. !! Herbst.

282. *H. heteropterum* Bruch. II. IV. 800—2500′; verbreitet auf Silicatgestein; an Sandfelsen im Schlossgrund bei Waldeck unweit Jena (G.) 1800′ !!, auf Rothliegendem bei Friedrichroda !!, im Annathal !! und in der Hochwaldsgrotte bei Eisenach 900 bis 1300′ !!, auf Porphyr im Felsenthal bei Tabarz !!, am Inselsberg !!, bei Oberhof !!, am Räuberstein !! und am gebrannten Stein !!, bei Steinbach-Hallenberg !!, am Beerberg !!, bei Ilmenau !!, am Dreiherrenstein !!, am Ottilienstein bei Suhl 1200—2500′ !!, auf Grünstein des Dürrenweider Thals und der Hölle im Frankenwald 600—1800′ (W. u. M.), auf Thonschiefer des Wildenrodachthals und Landleitengrundes 1400—1900′ (W. u. Mol.), des Schwarzathals und des Oelzethals bei Katzhütte 800—1500′. !!

var. *fallax* häufig im Annathal bei Eisenach !! und im Gebirge bei Oberhof. !!

Thuidium Br. Eur.

283. *Th. tamariscinum* Hedw. II.—IV. 750—2500′; häufig auf Silicatgestein in den Wäldern durchs Gebiet, cfr. bei Schnepfenthal !! und Jena. !! Oct.—März.

284. *Th. delicatulum* L. II. III. 600—4000′; in Wäldern, auf Grasplätzen, an Felsen gemein; cfr. bei Schnepfenthal in der Haarth !! und in der Wöllmisse bei Jena. !! Juni.

285. *Th. abietinum* L. II. III. Gemein auf sonnigen Plätzen, vorzüglich in der Triasregion; steril.

286. *Th. Blandowii* W. u. Mol. II. III. Sehr selten; auf Sumpfwiesen bei Hummelshain unweit Jena und zwischen Oberhof und Schmalkalden. (D.)

Trib. V. Hypnaceae.

Fam. I. Pterogonieae.

Pterigynandrum Hedw. em.

287. *Pt. filiforme* Timm. II.—IV. 800—3000′, verbreitet; im Waldecker Forst bei Jena auf erratischen Blöcken bei 800′, im Gebirge an Buchen und Felsen gemein, in einer sehr zarten Form im Höllenthal bei Lichtenberg.!! Mai—Juni.

var. *heteropterum* auf Gestein im Gebirge nicht selten.

Pterogonium Sw.

288. *Pt. gracile* L. III. 1000—1300′; selten; auf Rothliegendem der Wartburg bei Eisenach 1300′ !! und häufiger auf quarzreichem Thonschiefer des Kirchfelsens im Schwarzathal bei Blankenburg 1000′.!!

Lescuraea Sch.

289. *L. striata* Schwgr. IV. 2500—3000′; selten; an Laubbäumen am Inselsberg!! und seltener am Beerberg!! Juni.

Fam. II. Cylindrothecieae.

Platygyrium Br. Eur.

290. *Pl. repens* Brid. II. III. Selten; im Hainich an Birken und Buchen (M.), am Inselsberg. (G.) Frühling.

Cylindrothecium Sch.

291. *C. concinnum* De Not. II. 600—1250′; charakteristisch für die Muschelkalkformation und daselbst an Felsen und auf Waldboden verbreitet; sehr häufig auf den Kalkbergen von Eisenach bis Georgenthal (Ziegenberg!! und Burgberg!!, Geitzenberg!!, Hermannstein!!), in N.W.-Thüringen seltener, aber häufig bei Mühlhausen (M.), auch in Ostthüringen verbreitet; häufig bei Jena im Rauthal!!, am Forst!!, an den Kernbergen, am Jenzig!!, steril.

Climacium W. u. Mol.

292. *Cl. dendroides* Hedw. II. III. 600—2200′; auf feuchten Wiesen und in Wäldern gemein; cfr. auf Sumpfwiesen bei Schnepfenthal!! und bei Reinhardsbrunn!! und auf den Wöllnitzer Wiesen bei Jena.!! Herbst.

Fam. III. Pylaisieae.

Pylaisia Sch.

293. *P. polyantha* Schreb. I.—III. mit *Leskea polycarpa* und *Leucodon* an alten Bäumen, vorzüglich Weiden, gemein in der Ebene, aber auch in der Bergregion verbreitet. Oct.—März.

Fam. IV. Hypneae.

Isothecium Brid. em.

294. *I. myurum* Brid. II.—IV. Gemein an Bäumen, aut Waldboden, an Felsen aller Art. Oct.—April.

var. *robustum* am Beerberg!!, im Kehlthal!! und im Eimersbach bei Oberhof 2500.'!!

Orthothecium Sch.

295. *O. intricatum* Hartm. II. III. selten; auf Muschelkalk in Felsritzen am Nordhang des Hausbergs bei Jena bei 900', 1865 von G. entdeckt!! und auf Rothliegendem im Annathal bei Eisenach 1000'!! steril.

Anmerkung. *O. rufuscens* Diks. zunächst am Sodenberg bei Hammelburg in der südlichen Rhön (Prof. Gayer).

Homalothecium Sch.

296. *H. sericeum* L. I.—III. An Bäumen, an Mauern und Felsen gemein; cfr. um Lengsfeld!!, Schnepfenthal!!, Eisenach!!, Friedrichroda!!, Tabarz!!, Jena.!! Sept.—April.

Anmerkung. *Ptychodium plicatum* Schleich. zunächst am Kreuzberg in der Rhön!, von G. entdeckt.

Camptothecium Sch.

297. *C. lutescens* Hedw. II. III. An grasigen Stellen, Feldrainen, Steinhaufen, Baumwurzeln, vorzüglich in der Kalkregion gemein. Dec.—Mai.

298. *C. nitens* Schreb. II. III. 500—1500' Zerstreut auf Sumpfwiesen; auf Keuper am Teiche bei Wahlwinkel!!, zwischen Schnepfenthal und Gotha 1100', auf Muschelkalk im Hainich am Weberstedter Holz (M.), bei Jena!!, Schlöben!! und Lutschen!!, auf Sand an der Werra bei Treffurt und im unteren Eichsfeld (M.) und bei Schnepfenthal!! und Reinhardsbrunn!!, im Frankenwald auf Rothliegendem im Landleitengrund bei Rothenkirchen etc. (W. u. Mol.)

Brachythecium Sch.

Anmerkung. *Br. Geheebii* Milde zunächst auf Basalt im Geiser Wald (G.)!. *Br. laetum* Brid. zunächst in der Rhön auf Basalt am Rockenstuhl bei Geisa. (G.)!!

299. *Br. salebrosum* Hoffm. II.—IV. Zerstreut auf Erde, Stein und Holz, am häufigsten in den Wäldern der Sandregion. Sept.—Oct.

var. *cylindricum* Sch. an den Weiden der Wöllnitzer Wiesen bei Jena. (G.)!!

300. *Br. Mildeanum* Sch. II. Sehr zerstreut um Schnepfenthal.!! Herbst.

301. *Br. glareosum* Br. Eur. II. III. 800—1300′ An schattigen Felsen und grasigen Plätzen zerstreut; Halle, Freiburg a. d. Unstrut (R.), auf Sand bei Lengsfeld!!, Schnepfenthal 1200′!!, Jena!!, auf Kalk bei Jena, cfr. in Schwabes Graben 800′!!, auf Rothliegendem der Wartburg bei Eisenach 1300′!!, auf Porphyrconglomerat bei Rothenkirchen im Frankenwald 1200′ (W. u. Mol.) Herbst.

302. *Br. albicans* Neck. II. III. Verbreitet auf Triften, Grasplätzen, an Rainen; am häufigsten in der Triasregion, auf Rothliegendem an der Wartburg bei Eisenach 1300′!! steril.

303. *Br. velutinum* Hedw. I.—IV. Auf Waldbboden, Holz und Gestein gemein; April—Mai.

var. *intricatum* verbreitet auf Felsen des Buntsandsteins bei Jena!!, des Porphyrs im Gebirge!! und des Thonschiefers im Schwarzathal.!!

(Br. vagans Milde?

Hierher scheint ein steriles, von Juratzka als fragliches *Br. vagans* bezeichnetes Moos zu gehören, das ich bei 850′ zwischen Lengsfeld und Weilar am Ufer der Felda sammelte.*)*

304. *Br. reflexum* W. u. M. III. IV. 1800—3000′; charakteristisch für das Hochgebirge; an den Aesten und Wurzeln alter Buchen am Inselsberg!! gemein, cfr. 2500—2800′, im obener Schwarzathal in der Umgebung des Wurzelbergs 2300—2500′,!! häufig am Beerberg!! und Schneekopf!!, an der Ausspanne!!, am Dreiherrenstein bei Ilmenau!! und um Oberhof!! 2500—3000′, verbreitet im Buchenhochwald zwischen Altenstein und Ruhla mit *Hyloc. umbratum* 2000—2200′!!, seltener am Abtsberg bei Friedrichroda bei kaum 1800′.!! Herbst und Winter.

305. *Br. Starkii* Brid. III. IV. 1800—3000′; charakteristisch für das Hochgebirge; auf Waldboden und Gestein und häufig auf Baumwurzeln mit vorigem, aber weniger häufig als dieses; Abtsberg bei Friedrichroda 1800′, !! Inselsberg 2500′, !! Wurzelberg bei Katzhütte mit *Br. reflex*, *Dicranodontium longir.* und *Dicr. montanum* 2300—2500′ !!, an Buchenwurzeln mit *Br. reflex.* zwischen Altenstein und Ruhla 2000—2200′ !!, auf Waldboden zwischen Suhl und Schmiedefeld 2000′ !!, bei Oberhof am Eimersbach ! und auf Porphyrblöcken am Beerberg mit *Brach. reflex.*, *Weisia crispula* und *Trichost. cylindricum* !! und nicht selten auf Köhlerstätten 2500—3000′. !! Herbst.

var. *robustum* am Ringberg zwischen Schmiedefeld und Suhl 2000′ !!, auf Porphyrblöcken bei der Ausspanne am Beerberg 2800′ !!, am Wurzelberg bei Katzhütte 2500′, !! Diese var. sieht oft (z. B. bei den Exemplaren vom Beerberg) der Normalform des *Br. Rutabulum* täuschend ähnlich.

306. *Br. Rutabulum* L. I.—IV. In Wäldern, auf Grasplätzen, auf Erde, Holz und Stein gemein. Oct.—Apr.

var. *robustum* auf Zechstein am Wartberg bei Ruhla 1800′ !!

307. *Br. rivulare* Br. Eur. II—IV. 500—2500′; an Quellen und Bächen, an Gräben, verbreitet; häufig auf Kalk im Rauthal bei Jena !!, bei Ziegenhain !!, Kunitz 500—700′ !! und um Schnepfenthal 1000—1200′ !!, auf Sand bei Lengsfeld in der Fischbach !! und an der Felda 850′, um Schnepfenthal in der Schwarzbach !!, bei Reinhardsbrunn 1000—1200′ !! (hier auch auf Holz), im Waldecker Forst bei Jena 800—900′ !!, auf Rothliegendem im Annathal bei Eisenach 900—1000′ !!, auf Porphyr im Frankenwald bei Rothenkirchen 1400—1500′ (W. u. Mol.) und im Höllenthal !!, im Silbergrund bei Oberhof 2200′ !!, im Lubenbach bei Zella !! und in der wilden Gera am Schneekopf 2200—2500′. Sept.—Oct.

308. *Br. populeum* Hedw. II—IV. 800—2500′; auf Holz, Erde und Gestein verbreitet; auf Kalk bei Schnepfenthal auf den Grenzsteinen der Wiesen 1100′ !! und am Forst bei Jena 900 bis 1000′ !!, auf Sand bei Lengsfeld !!, bei Maua !! und bei Waldeck unweit Jena !!, daselbst auch häufig auf erratischen Blöcken 800′ !!, häufig auf Rothliegendem um Eisenach 800 bis 1200′ !!, auf Diabas im Frankenwald in der Hölle bei Lichtenberg 1600′ (W. u. Mol.), auf Porphyr am Abtsberg bei Fried-

richroda!!, an der Schauenburg!!, am triefenden Stein!!, am Inselsberg!!, am Ottilienstein bei Suhl 1800—2500′; auf Granit zwischen Altenstein und Ruhla 2000′!!, auf Thonschiefer im Schwarzathal!! und im Oelzethal bei Katzhütte 1000—2000′.!! Oct.—April.

var. *majus* in der Fischbach bei Lengsfeld 1200′!!, am triefenden Stein bei Friedrichroda 1800′!! und am Inselberg 2300′.!!

309. *Br. plumosum* Sw. II—IV. 800—2500′; auf Waldboden und an Bachrändern zerstreut; auf Kalk und Sand um Jena 600—900′!!, Schnepfenthal 1100—1200′!!, Friedrichroda 1300′!!, auf Rothliegendem um Eisenach 1000—1200′!!, auf Porphyr im Felsenthal!!, am Inselsberg 1500—2500′!!, um Oberhof 2500 2800′!!, auf Thonschiefer im Schwarzathal!! und Werrthal 800 bis 2200′!! und im Frankenwald bei Rothenkirchen 1400′ (W. u. Mol.) Frühling.

Eurhynchium Sch.

310. *Eu. myosuroides* L. II—IV. 700—2800′; an Felsen der Silicatgesteine verbreitet; oft in grosser Menge; an Sandfelsen bei Maua unweit Jena 700′!!, auf Rothliegendem bei Eisenach (hinter der Wartburg!!, im Annathal!! und in der Landgrafenschlucht 900—1200′!!,) auf Porphyr am triefenden Stein bei Friedrichroda!!, am Thorstein!!, am Inselsberg cfr.!!, am Räuberstein!! und am ausgebrannten Stein bei Oberhof 1800—2500′!!, am Beerberg 2800′!! und im Frankenwald bei Rothenkirchen (W. u. Mol.), auf Thonschiefer im Schwarzathal!! und im Werrthal bei Blankenburg 700—1500′!! October.

Die zarte Höhlenform als feiner Ueberzug unter überhängenden Felsen im Schwarzathal!! und häufig im Gebirge bei Oberhof.!!

311. *Eu. strigosum* Hoffm. II. Sehr zerstreut auf Waldboden in der Sandregion, sehr selten auf Kalk; in N.W.-Thüringen am Heldrastein und am Abhang bei Heiligenstadt sehr selten, 800—1200′ (M.)!, bei Lengsfeld!!, Schnepfenthal!!, Reinhardsbrunn!!, Friedrichroda (R.)!, bei Jena auf Kalk am Tatzend in den Rathskiefern!! und häufiger in der Sandregion.!!

var. *imbricatum* auf Kalk am Hörselberg (R.)! 1300′ und auf Sand bei Rutha unweit Jena 800.!!

Anmerkung. *Eu. striatulum* Br. u. Sch. im Gebiet bisher 0, zunächst auf Kalk am Dreierberg bei Friedewald und am Nebelberg bei Dermbach. (G.)!

312. *Eu. striatum* Schreb. II.—IV. In den Wäldern des Gebiets gemein; Herbst und Frühling.

313. *Eu. velutinoides* Bruch. III. Sehr selten auf Rothliegendem am Abtsberg bei Friedrichroda und auf Zechsteindolomit am Wartberg bei Thal. (R.)

314. *Eu. crassinervium* Tayl. III. 900—1500′; sehr zerstreut; auf Rothliegendem am Zimmerberg bei Tabarz (R.) und sehr häufig an den steilen Felsen an der Nordseite der Wartburg bei Eisenach cfr. 1300′!!, spärlich an der Viehburg!! und im Marienthal bei Eisenach 900—1000′, !! auf Zechstein am Wartberg bei Ruhla 1500′!!, auf Thonschiefer im Frankenwald bei Lobenstein. !!

Eine gelbliche Form mit gebogenen Aesten und sparrigen Blättern hinter der Wartburg!! Frühling.

315. *Eu. Vaucheri* Lesqu. II. III. 800—2000′; selten; auf Muschelkalk oberhalb Leutra bei Jena 800—900′ (G.), auf Zechstein am Wartberg bei Ruhla mit vor. 1500′!! steril.

var. *fagineum* an Buchen zwischen Tambach und Oberhof!! und zwischen Oelze und Masserbergen!!, sowie an schattigen Granitfelsen zwischen Altenstein und Ruhla 2000′. !!

316. *Eu. piliferum* Schreb. II. III. In Wäldern sehr zerstreut; auf Muschelkalk im Hainich 750—1250′ (M.), bei Schnepfenthal 1100′!! und Jena 800—1000′!!, auf Sand bei Zöllnitz unweit Jena!! und bei Roda 800—1000′!!, auf Rothliegendem bei Eisenach 1200′!!, auf Porphyr im Kehlthal bei Oberhof 2200′. !! Frühling.

317. *Eu. praelongum* L. I.—III. 300—2000′; auf Grasplätzen, in Wäldern, auf Erde und Stein gemein, aber meist steril; cfr. bei Jena in der Kalkregion, auf Grasplätzen am Saalufer neben dem Wiesenwehr bei Kunitz 450′!!, im Haselgebüsch an den Hängen der Kernberge!! und in einem feuchten Seitenthälchen des Rauthals hinter Closewitz 800—1000′. !! September.

var. *atrovirens* (*H. Swarzii* Turn.) auf Kalk im Rauthal bei Jena 800′!!, auf Rothliegendem im Annathal bei Eisenach cfr.!! und an der Hochwaldsgrotte bei Wilhelmsthal cfr. 1000—1500′!!, auf Porphyr am triefenden Stein bei Friedrichroda 2000.′!!

var. *abbreviatum* (*Eu. Schleicheri* Brid.) auf Waldboden am Hermannstein bei Friedrichroda!!, an der Kunitzburg bei Jena!! und an der Rudelsburg bei Kösen 900—1250′. !!

318. *Eu. Stokesii* Turn. II. III. 700—1500′; auf Erde, an Waldwegen zerstreut; häufig auf Waldwegen der Sandregion um Lengsfeld (Fischbach!!, Bornthal!!, Allee!!, am Weg nach dem Baiershof cfr.!!, nach Völkershausen!!) 700—1200′, auf Sand bei Jena!!, im Waldecker Forst!!, bei Schnepfenthal an den Kallenbergsteichen!!, bei Reinhardsbrunn 1000—1300′!!, im Hainich und Eichsfeld selten auf faulen Baumstämmen 700 bis 1500′ (M.), auf Rothliegendem häufig cfr. bei Friedrichroda!! und am Abtsberg!!, bei Tabarz!! und im Annathal bei Eisenach 1000—1500′.!!

In einer sehr robusten, dunkelgrünen Form an Waldbächen bei Schnepfenthal und Reinhardsbrunn 1100—1200′.!! Herbst.

Rhynchostegium Sch.

319. *Rh. tenellum* Diks. II. III. Selten; Halle und Giebichenstein (Br. Sil.), auf Felsen des Rothliegenden bei Finsterbergen (R.)! 1500′, im Frankenwald am Lichtenberger Schlossberg 1700 (W. u. Mol.).

320. *Rh. Teesdalii* Sm. II. III. 800—1500′ Sehr selten; nach D. im Waldecker Forst bei Jena; cfr. in sehr feuchten, halbdunkeln Felsgrotten des Annathals bei Eisenach. (C. M.)!

321. *Rh. depressum* Bruch. II. III. 600—2200′; zerstreut auf Kalk im Rauhthal bei Jena!! und in den Gypshöhlen am Thalstein 600—800′!!, auf Zechstein bei Altenstein 1200′!!, am Wartberg bei Ruhla und am Abtsberg bei Friedrichroda 1500′!!, auf Rothliegendem der Wartburg!! und des Annathals bei Eisenach 1000—1300′!!, auf Diabas im Frankenwald in der Hölle bei Lichtenberg und im Dürrenweider Thal 1500—1700′ (W. u. Mol.), auf Porphyr bei Oberhof 2200′!, auf Thonschiefer im Wildenrodachgrund 1800—1900′ (W. u. Mol.) Sept.—Oct.

322. *Rh. confertum* Diks. II. III. 800—2000′ Zerstreut; häufig in Mühlhausen am Unstrutwehr und an der Mauer bei der Glotz'schen Badeanstalt und in einer Wasserrinne am Normannstein bei Treffurt (M.), auf Sand am Schönsee bei Lengsfeld!!, auf Rothliegendem im Kesselgraben bei Friedrichroda!! und im Annathal bei Eisenach!!, auf Porphyr im Felsenthal bei Tabarz.!! Oct.—Febr.

323. *Rh. Megapolitanum* Bland. II. Selten; Halle (Pabst),

Arnstadt (Wenck), Jena, an Grashängen in Schwabe's Graben 700'.!! Oct.—Nov.

324. *Rh. rotundifolium* Scop. II. Sehr selten; im Schwabhäuser Holz bei Gotha (Brid.). Ausserhalb des Gebiets auf Kalk, Ziegelscherben, Leder und Holz bei Geisa i. d. Rhön. (G.)!!

325. *Rh. murale* Hedw. I.—II. 400—1500'; an Mauern, auf feuchten Steinen, seltener auf Holz und Erde, zerstreut; in N.W.-Thüringen im Hainich, kühlen Grund, an Steinen und Pfählen der Unstrut bei Reiser 400—1500' (M.), auf Kalk häufig cfr. an Mauern und auf den Grenzsteinen der Wiesen bei Schnepfenthal 1000—1200'!!, häufig cfr. im Rauthal bei Jena!!, im Graben über der Schwestermauer!!, auf Steinen hinter der Stadtkirche!! und im Garten des Zencker'schen Instituts!!, häufig cfr. an Sandsteinmauern zu Lobeda bei Jena!! und an der Gutsmauer bei Schlöben 600—800'!!, an Mauern bei Eisenberg!!, auf Zechstein an der Marienhöhle bei Friedrichroda 1200'!!, auf Rothliegendem am Abtsberg bei Friedrichroda 1300.'!! März—April.

var. *complanatum* auf Rothliegendem am Abtsberg bei Friedrichroda 1300—1500'.!!

var. *julaceum* im Thälchen über der Schwestermauer bei Jena 800'.!!

326. *Rh. rusciforme* Weis. I.—IV. An und im Wasser auf Gestein aller Art, an Mühlen und Brunnen, auf Erde und Holz gemein in vielen Formen. Sept.—Oct.

var. *atlanticum* im Brunnen zu Schlöben bei Jena 700'!!, in Gebirgsbächen am Schneekopf 2500'.!!

var. *prolixum* in den Bächen um Schnepfenthal und Reinhardsbrunn 1100—1300'.!!

Thamnium Sch.

327. *Th. alopecurum* L. II. III. 700—2000'; charakteristisch für die Felsschluchten der niederen Berge; zerstreut; auf erratischen Blöcken im Waldecker Forst bei Jena 700—800'!!, auf Kalk in N.W.-Thüringen zerstreut im Hainich, Eichsfeld, Dün und in der Haarth, cfr. in der Schlucht des Heldrasteins (M), auf Zechstein am Wartberg bei Ruhla 1800—2000'!!, auf Rothliegendem häufig und cfr. bei Eisenach an den senkrechten Felsen im Annathal!! und in der Landgrafenschlucht cfr.!!, an der Hochwaldsgrotte bei

Wilhelmsthal!! und im Felsenthal bei Tabarz 900—1400′!!, auf Phorphyr am triefenden Stein bei Friedrichroda 2000′!!, auf Grünstein im Frankenwald in der Hölle und im Dürrenweider Grund 1500—1600′ (W. u. Mol.), auf Thonschiefer im Wildenrodachthal 1800′ (W. u. Mol.), cfr. im Schwarzathal!! und im Werrthal bei Blankenburg 900—1100′.!! Oct.—Febr.

Plagiothecium Sch.

328. *Pl. latebricola* Wils. II. Selten; an Erlenstöcken im Lauchaer Holz bei Waltershausen (R.)!, bei Schnepfenthal 1100′!!, bei Maua unweit Jena 800′!!, im Waldecker Forst 900′.!! Winter.

329. *Pl. Silesiacum* Sel. II.—IV. 800—3000′; an alten Baumstrünken, zerstreut; in N.W.-Thüringen selten bei Ershausen 1200′ (M.)!, im Erlenhorst bei Schnepfenthal 1100′!!, im Lauchaschen Holz (R.)!, bei Friedrichroda!!, um Jena bei Laasdorf (D.), Vollradisröder Forst!!, Waldecker Forst 800—900′!!, im Werrthal bei Blankenburg 800′!!, im Schwarzathal!!, am Wurzelberg bei Katzhütte 2500′!!, im Frankenwald in der Hölle bei Steben, an der Hild bei Rothenkirchen 1500′ (W. u. Mol.), am Falkenstein bei Tambach!!, häufig um Oberhof!!, am Beerberg!!, Schneekopf!! und am Dreiherrnstein 2200—3000′.!! Juni—Aug.

330. *Pl. nanum* Jur. III. IV. 900—2400′ Zerstreut an Felsen; auf Rothliegendem im Annathal bei Eisenach 900—1000′, im Felsenthal bei Tabarz 1200′; auf Porphyr am triefenden Stein bei Friedrichroda!!, am Thorstein beim Inselsberg 1500—2000′!!, am Falkenstein im Schmalwasssergrund 1800′!!, am Räuberstein!! und am Bärenstein bei Oberhof 2000—2400′!!, im Frankenwald im Wildenrodachthal 1800—1900′ (W. u. Mol.). (Ich halte mit Lindberg, Molendo und Milde *Plagioth. nanum* Jur. nur für eine Form von *Pl. Schimperi*.)

331. *Pl. denticulatum* L. II.—IV. Auf Waldboden und Holz und an Felsen gemein in vielen Formen; oft in grosser Menge an waldigen Hängen der Sandsteinregion und an feuchten Felsen des Rothliegenden. Mai—Juni.

var. *hercynicum* Jur. auf Porphyr am Thorstein am Inselsberg!!, am triefenden Stein!!, am Räuberstein bei Oberhof!!, am Beerberg 2000—2500′.!!

var. *cavifolium*, eine robuste Form (der var. *myurum* ähnlich) an schattigen Hängen der Sandregion im Fichtenwald des Zeitz-

grundes!! und des Waldecker Forstes bei Jena!! und auf Granit zwischen Altenstein und Ruhla.!!

var. *myurum* im Frankenwald in Diabasritzen des Dürrenweider Thals 1800′ (W. u. Mol.).

332. *Pl. Roesei* Hpe. II—IV. 800—2800′; auf Waldboden, an buschigen Hängen, zwischen Baumwurzeln, zerstreut; in der Sandregion bei Lengsfeld!!, bei Maua!! und am Helenenstein!! unweit Jena 700—900′, bei Schnepfenthal!!, und Reinhardsbrunn 1100—1250′!!, auf Kalk bei der Rudelsburg!!, auf Rothliegendem an der Wartburg 1300′!! und bei Friedrichroda 2000′!! auf Porphyr häufig am Inselsberg!!, am Beerberg!!, Schneekopf!! und bei Oberhof 2000—2800′!!, auf Glimmerschiefer bei Thal 1800′!!, auf Thonschiefer im Werrthal bei Blankenburg!!, im oberen Saalthal bei Gössitz!! und Ziegenrück 800—2500′!! und im Frankenwald bei der Geroldsgrüner Mühle 1800—1900′ (W. u. Mol.). (*Pl. Roesei* ist wohl nur als Form des *Pl. silvaticum* zu betrachten.)

333. *Pl. Schimperi* Jur. u. Milde. II.—IV. 800—2800′; zerstreut; charakteristisch als Bekleidung der Waldwege in der Berg- und Gebirgsregion; in der Sandregion im Bornthal bei Lengsfeld!!, und im Schlossgrund bei Waldeck 800—900′!!, auf Rothliegendem der Wartburg 1300′!!, über dem Annathal bei Eisenach!!, Hohesonne 1000—1300′!!, Wilhelmsthal!!, auf Porphyr häufig an den Waldwegen vom Thorstein zum Inselsberg!!, vom triefenden Stein nach dem Heubergshaus!!, um Oberhof!!, am Beerberg!! und Schneekopf 2000—2800′.!!

var. *adscendens* am Kunskochsteich bei Schnepfenthal 1200′!! und an tiefschattigen Felsen auf Thonschiefer im Wildenrodachthal 1800—1000′ und auf Diabas im Dürrenweider Thal (W. u. Mol.);

eine sehr lockere, dem *Rhynchost. depressum* ähnliche Form an einem Nebenbach der wilden Gera am Schneekopf auf Waldboden!! und im Kehlthal bei Oberhof.!!

334. *Pl. silvaticum* L. II.—IV. 800—2500′; zerstreut, nicht verbreitet: viel seltener, als *Pl. denticulatum;* bei Gutenberg unweit Halle (Wagenkecht), in N.W.-Thüringen sehr selten im Hainich 1200′ (M.), an Sandfelsen des Waldecker Forstes bei Jena 800—1000′!!, bei Lengsfeld 700—1200′!!, auf Rothliegendem im Annathal bei Eisenach 900—1000′; auf Porphyr am triefenden

Stein bei Friedrichroda 3000'!! und um Oberhof 2500'!! im Frankenwald in der Hölle, bei Langenau und im Dürrenweider Thal 1800' (W. u. Mol.), im Oelzethal bei Katzhütte 1800—2000'.!!

Eine sehr robuste, breitblättrige Form am Bache im Kehlthalsgraben bei Oberhof!! und im Oelzethal bei Katzhütte.!! Juli—August.

335. *Pl. undulatum* L. II—IV. 800—3000'; auf feuchtem Waldboden zerstreut; in N.W.-Thüringen bei Ihlefeld, auf dem Heldrastein bei Treffurt, an der Goburg und im Eichsfeld, steril; auf Sand im Waldecker Forst bei Jena 800—1000'!!, cfr. auf Porphyr im Felsenthal beim Inselsberg 2000'!!, im kühlen Thal bei Friedrichroda!! und häufig cfr. um Oberhof 2200—2500'!!, am Beerberg!!, Schneekopf!!, bei der Schmücke!!, bei Manebach!! 2000—3000', Gräfenroda!!, auf Thonschiefer im oberen Schwarzathal 2000—2400'.!! Sommer.

Amblystegium Sch.

336. *A. Sprucei* Bruch. III. Sehr selten; im Frankenwald in dunklen Klüften unter überhängenden Diabasfelsen des Dürrenweider Thals 1800' (W. u. Mol.).

337. *A. subtile* Hedw. II.—IV. 600—2800'; an Laubbäumen und auf Gestein verbreitet; vorzüglich häufig an Baumwurzeln in der Triasregion und auf Kalkblöcken. Juli—August.

338. *A. confervoides* Brid. II. III. 700—2000' Auf Kalkstein sehr zerstreut; Naumburg (Benecken), auf Kalk im Rauthal bei Jena 700—1000'!!, am Burgberg bei Schnepfenthal 1200'!!, zwischen Rodeck und der Bischofsmühle bei Schwarzenbach im Frankenwald 1900—2000' (W. u. Mol.), auf Zechstein am Abtsberg bei Friedrichroda im Walde bei der Marienhöhle!! und am Wartberg bei Ruhla 1400—2000'.!! Sommer.

339. *A. serpens* L. I.—IV. Auf Erde, Holz und Stein durchs Gebiet gemein in mannigfachem Formenwechsel. Juni bis August.

340. *A. radicale* Pal. B. II. 900—1200' Selten; auf Sand in der Schwarzbach bei Schnepfenthal 1200'!!, im Brunnentrog der fröhlichen Wiederkunft bei Jena (D.) 900'.

341. *A. irriguum* Wils. II.—IV. 800—2500'; auf Steinen in Bächen, seltener auf Holz, zerstrent; häufig in der Sandregion bei Schnepfenthal und Reinhardsbrunn in den Waldbächen 1000

bis 1250′, in N.W.-Thüringen im Seebach bei Niederdorla, im Flachswasser bei Mühlhausen und auf dem Eichsfeld, (M.), auf Kalk im Rauthal!! und bei Burgau bei Jena!! auf Sand im Zeitzgrund 800—1000′!!, auf Rothliegendem bei Friedrichroda 1800′!!, auf Porphyr bei Oberhof 2500′!!, auf Thonschiefer im Frankenwald bei Nordhalben!! und Lobenstein.!! Mai—Juni.

342. *A. fallax* Brid. II. III. 900—1800′; sehr zerstreut; auf Porphyr im Bett der Ohre bei Stutzhaus!!, im Schmalwassergrund bei Tambach!!, auf Thonschiefer im Werrthal bei Blankenburg.!!

343. *A. fluviatile* Sw. III. Sehr selten; steril im Frankenwald bei Rothenkirchen auf Grauwackenschiefer der Hild und im Landleitengrund 1400—1500′ (W. u. Mol.).

344. *A. Kochii* Br. Eur. II. Sehr selten; in der Sandregion am See bei Salzungen 750′ (G.)! und an der Felda in der Nähe der Rasenmühle bei Lengsfeld 850′.!!

345. *A. Juratzkanum* Sch. II. 700—1200′ Zerstreut; mit *Ambl. serpens* auf Erlenstöcken bei Schnepfenthal an den Gerlachsteichen 1100 bis 1200′!!, auf Erlen- und Pappelstrünken und Wasserpfählen an der Felda bei Lengsfeld 800′!!, bei Jena auf Waldwegen im Rauthal!!, auf Tuff am Thalstein!! und im feuchten Thälchen hinter Closewitz nach dem Rauthal zu an Baumstrünken 700 bis 900′.!! Frühling und Sommer.

346. *A. riparium* L. I.—III. 300—2300′; auf feuchtem Holz und Gestein und auf Sumpfwiesen verbreitet. Juni—August.

var. *longifolium* am steinernen Brunnentrog zu Schnepfenthal!!, im Brunnen zu Lutschen bei Jena!!, bei Cumbach unweit Rudolstadt.!!

Hypnum Dill. em.

Anmerkung. *H. Halleri* L. fil., zunächst am Sodenberg bei Hammelburg in der südl. Rhön (Prof. Gayer).

347. *H. Sommerfeltii* Myr. II. Auf Kalk- und Ziegelstein sehr zerstreut; häufig auf schattigen Kalksteinen am Burgberg bei Waltershausen!!, am Geitzenberg bei Schnepfenthal!!, auf Ziegelsteinen im Gebüsch bei der Reinhardsbrunner Klostermauer!!, bei Jena auf Kalk am Hausberg!!, im Rauthal!!, in der Wöllmisse!!, am Forst in Stoy's Berg!!, an der Rudelsburg bei Kösen.!! Mai—Juni.

348. *H. elodes* Spruce. II. Sehr selten; an den Zenneteichen bei Schöngleina unweit Jena (D., F.).

349. *chrysophyllum* Brid. II. 700—1300′; charakteristisch für die Muschelkalkformation; verbreitet in Wäldern und an sonnigen Hängen, meist steril; cfr. an halbschattigen Stellen des Hausbergs bei Jena!! und unter jungen Kiefern an den Kernbergen!! und in den Rathskiefern am Forst!!, selten in der Sandregion bei Lobeda!! und auf Sandäckern am Thalstein bei Jena.!! Juni—August.*)

350. *H. stellatum* Schreb. III. 700—1300′; auf Sumpfwiesen verbreitet; cfr. bei Schnepfenthal!! und im Rauthal bei Jena.!!

var. *protensum* Sch. an feuchten Kalkhängen unter dem Hermannstein bei Schnepfenthal!! mit *H. chrysophyllum* und an Waldrändern bei Jena.!!

351. *H. aduncum* Hedw. II. Steril; in den Sümpfen der Triasregion verbreitet.

352. *H. vernicosum* Lindb. II. III. Sehr selten; bei Schnepfenthal (R.), im Frankenwald im Landleitengrund zwischen anderen Moosen 1400′ (W. u. Mol.).

353. *H. Sendtneri* Sch. II. Steril; verbreitet in den Sümpfen der Triasformation; sehr häufig um Schnepfenthal!!, im Schillerthal bei Jena!! und bei Lutschen!! und auf Kalktuff an den Teufelslöchern.!!

354. *H. Cossini* Sch. II. In den Sümpfen der Triasregion um Schnepfenthal!! und im Schillerthal bei Jena.!!

355. *H. lycopodioides* Schwgr. I. Sehr selten; in den Sümpfen der Geraniederung bei Erfurt (D.)

356. *H. exannulatum* Guemb. III. IV. 1200—2800′; an feuchten, sumpfigen Stellen verbreitet; in N.W.-Thüringen 0, auf Sumpfwiesen bei Tabarz 1250′!!, am Inselsberg 2500′!!, Falkenstein 1800′!!, Beerberg!! und über den ganzen Rennsteig bis Igelshieb!! und Limbach 2500′!!, im Frankenwald im Landleitengrund bei Rothenkirchen (W. u. Mol.).

var. *purpurascens* in Bächen am Inselsberg!!, am Schneekopf!! und bei der Ausspanne am Beerberg 2800′.!! Sommer.

357. *H. fluitans* Hedw. II. III. In Sümpfen, auf feuchten Triften verbreitet; um Schnepfenthal!!, Jena!!, bei Waldeck!! und im Zeitzgrund!!, im Gebirge bei der Schmücke!! und um Oberhof.!!

---

*) *H. chrysophyllum* variirt in Bezug auf Tracht, Blattform und Rippe so bedeutend, dass es oft von *H. stellatum* kaum zu trennen ist.

358. *H. revolvens* Sw. IV. Sehr selten; in den Mooren des Hochgebirgs (R. in Br. Sil.).

359. *H. uncinatum* Hedw. II.—IV. 800—2500′; auf Erde, Holz und Stein verbreitet; auf Sandblöcken im Zeitzgrund bei Jena!! und bei Lengsfeld bei 800′!!, viel häufiger auf Rothliegendem, Porphyr, Granit und Thonschiefer im Gebirge!!

var. *plumulosum* in grosser Menge an alten Baumästen des Gebirgs am ganzen Rennsteig!!, seltener an Felsen der Silicatgesteine, auf Porphyr im Felsental bei Tabarz!!, am Inselsberg!!, Beerberg!!, auf Granit zwischen Altenstein und Ruhla!!, und im Drusenthal bei Brotteroda.!! Juni—August.

360. *H. falcatum* Brid. II. III. 800—2200′; auf Sumpfwiesen und an quelligen Orten zerstreut; auf Kalk bei Schnepfenthal!!, am Thalstein!!, im Rauthal!!, an den Zenneteichen!! und sehr häufig auf den Sumpfwiesen im Schillerthal bei Jena!!, auf Porphyr zwischen Ilmenau und der Schmücke.!!

H. falcatum scheint mir nur var. des *H. commutatum* zu sein.

361. *H. commutatum* Hedw. II. 500—1200′; auf Sumpfwiesen und auf Kalktuff verbreitet, meist steril; in der Kalkregion um Schnepfenthal!!, bei Jena häufig im Schillerthal!!, im Rauthal cfr.!!, an den Teufelslöchern!!, bei Ziegenhain!!, Wöllnitz!!, am Hausberg!!, an den Zenneteichen!!, in den Wiesensümpfen und auf Kalktuff am Thalstein!!, auf Sandboden im Waldecker Forst.!! Juni.

362. *H. filicinum* L. I.—IV. 400—2000′; an sumpfigen und quelligen Orten, an Kalkfelsen, verbreitet; cfr. bei Schnepfenthal!!, Friedrichroda!!, Eisenach!! und Jena!! (Rauthal!!, Zwätzen!!, Ammerbach!!, Waldeck!!). Juni—August.

var. *trichodes* bei Schnepfenthal.!! *)

363. *H. rugosum* Ehrh. II. III. 500—1300′; auf sonnigen Haiden und Felsen verbreitet; häufig an den Hängen der Kalkberge; seltener auf Sand bei Lengsfeld!! und Jena 500—1000′!!,

---

*) Es ist schwer, sich für oder wider die Stellung des *H. filicinum* zu *Amblystegium* zu entscheiden, da für beide Ansichten je nach der verschiedenen Auffassung triftige Gründe vorhanden sind. Die Pflanze scheint sich allerdings zu *Amblystegium fallax* zu verhalten wie *H. commutatum* zu *falcatum* (vergl. Walther u. Mol. S. 192). Es fragt sich aber immer noch, ob dann nicht auch *A. fallax* zu *Hypnum* gezogen werden könnte, wie es Juratzka, Walther und Mol. thun.

auf Rothliegendem um Eisenach 900—1300!!, auf Granit im Drusenthal 1000—1300′!! steril.

364. *H. incurvatum* Schrad. II. III. 800—1800′; zerstreut; auf Baumwurzeln u. Kalkplatten bei Schnepfenthal 1000—1200′!!, bei Jena im Rauthal!!, am Fürstenbrunnen!!, in der Wöllmisse!!, bei Ammerbach!!, an der Rudelsburg 800—1000′!!, zerstreut in N.W.-Thüringen bei 1100′ (M.), auf Rothliegendem bei Friedrichroda!!, auf Zechstein bei Ruhla 2000—1800′!!, auf Thonschiefer bei Burgk und Ziegenrück 900—1200′.!! Mai.

365. *H. pallescens* Sch. IV. 2500—3000′; mit *H. reptile* und *H. uncinatum* var. *plumulosum* auf alten Fichtenzweigen längs des Rennsteigs verbreitet, z. B. am Hubenstein!!, Räuberstein!!, um Oberhof!!, am Beerberg!!, Schneekopf!!, bei Allzunah und Schmiedefeld!!, am Ringberg bei Suhl!!, am Dreiherrenstein bei Ilmenau.!! Sommer.

366. *H. reptile* Mich. IV. 2500—3000′; mit vor. an alten Fichtenzweigen bei Oberhof!!, häufig am Beerberg!! und Schneekopf!!, am Räuberstein!!, am Dreiherrenstein bei Ilmenau.!! Sommer.

367. *H. cupressiforme* I.—IV. Gemein durchs Gebiet. Mai bis August.

var. *filiforme* an Bäumen verbreitet; cfr. an Buchen im Felsenthal bei Tabarz 1800′.!!

var. *brevirostrum* auf den Weiden der Wöllnitzer Wiesen bei Jena 500′!! und bei Schnepfenthal 1000—1200′.!!

368. *H. pratense* K. II. III. 600—1500′; sehr zerstreut; zerstreut in N.W.-Thüringen (M.), auf Sumpfwiesen zwischen Reinhardsbrunn und dem Abtsberg 1300′!!, im Schwarzathal bei Blankenburg!!, bei Wogau!! und Lucka!!, unweit Jena 600 bis 1200′ auf Bergwiesen des Landleitengrundes bei Rothenkirchen mit *Sph. subsecund.* und *Hypn. stramineum* 1400—1500′ (W. u. Mol.) steril.

369. *H. arcuatum* Lindb. II.—IV. 800—2500′; im Gebüsch, auf schattigen Grasplätzen, an Waldrändern, zerstreut; auf Kalk bei Schnepfenthal am Geitzenberg!! und unter dem Hermanstein neben dem Badewasser im Gebüsch 1100—1200!!, häufig in der Sandregion um Lengsfeld 800—1000′!!, (bei der Rasenmühle, am Gehauser Weg, am Jungholz, an der Steinbruchswand etc.) und im Döbritscher Forst bei Jena (G.), auf Porphyr zwischen Manebach und

der Schmücke 1800—2500′!!, auf Thonschiefer im oberen Saalthal am Waldrand zwischen Bucha und Gössitz bei Ziegenrück!! und im Frankenwald bei Lobenstein!! und bei Geroldsgrün 2000′ (W. u. Mol.).

370. *H. molluscum* Hedw. I.—IV. In Gräben der Ebene, charakteristisch für die Kalkberge des Gebiets, seltener im Gebirge; cfr. an feuchten Hängen unter Fichtengebüsch am Hermannstein!! und am Burgberg bei Schnepfenthal 1100—1300′!!, in N.W.-Thüringen (M.), in O.-Thüringen im Rauthal!!, am Landgraf!!, am Forst!!, am Hausberg!!, an den Kernbergen!! am Thalstein!!, im Münchenröder Grund!! und in der Wöllmisse bei Jena 800—1200′!! und auf Diabasfelsen im Dürrenweider Thal und in der Hölle bei Lichtenberg 1700′!! (W. u. Mol.). Frühling und Sommer.

var. *condensatum* häufig auf sonnigen Kalkplatten und in Fichtenwäldern um Schnepfenthal!! und Jena!!, auf Travertin bei Mühlhausen (M.) und auf Zechstein am Wartberg bei Ruhla.!!

var. *erectum* cfr. am Heldrastein bei Treffurt auf Kalk 1200′ (M.)

forma *laxa* sehr schön auf feuchtem Porphyrgestein am Eimersbach bei Oberhof 2500′.!!

371. *H. Crista castrensis* L. II.—IV. 600—2800′. In Wäldern zerstreut; in der Sandregion bei Lengsfeld 900—1000′!!, im Meusebacher!! und Waldecker Forst bei Jena 600—1000′!!, auf Porphyr am Inselsberg!! und Beerberg 2000—2500′!!, häufig auf Thonschiefer am Saum des Fichtenwaldes bei der Hirschmühle zwischen Langenau und Nordhalben!! und am Wurzelberg bei Katzhütte!! 2500—2800′. Herbst.

372. *H. palustre* L. I.—IV. Auf Gestein, (namentlich auf Kalk) und auf Holz zerstreut; in N.W.-Thüringen selten; neben dem Collegiengebäude zu Jena!!, sehr häufig auf Kalksteinen im Bette des Rauthalwassers!!, auf Sand am Saalufer bei Jena!!, bei Maua!!, bei Lengsfeld!!, seltener auf Rothliegendem bei Friedrichroda!!, auf Porphyr in den Gebirgsbächen und an feuchten Felsen, auf Diabas im Höllenthal bei Lichtenberg!!, auf Holz an der Rasenmühle bei Lengsfeld!! und an den Teichen bei Oberhof.!! Mai—Juni.

373. *H. molle* Dicks. IV. Sehr selten; auf Porphyr an der Quelle der wilden Gera am Schneekopf 2500′ (R.)!

374. *H. ochraceum* Wils. III.—IV. 1500—2800′; charakteristisch für die Bäche des Hochgebirgs; sehr häufig in den Bächen am Beerberg!! und Schneekopf!!, in der wilden Gera!!, im Lubenbach von Oberhof nach Zella!!, im Eimersbach!!, Kehlthal!!, im Silbergrund bei Oberhof!!, zwischen Oberhof und dem Falkenstein 2000—2800′!!, im Frankenwald auf Diorit in der Selbitz 1500′ (W. u. Mol.) steril.

var. *uncinatum* nicht selten mit der Normalform.

375. *H. cordifolium* Hedw. 800—2000′; II—III auf Sumpfwiesen, in Gräben und auf feuchtem Waldboden zerstreut; um Schnepfenthal!! und Reinhardsbrunn 1000—1200′!!, im Zeitzgrunde bei Jena!! und cfr. im Waldecker Forst!!, im Langethal!!, in den Wiesensümpfen bei Kunitz 700—1000′!!, im Frankenwald bei Geroldsgrün 2000′ (W. u. Mol.), cfr. am Schönsee bei Lengsfeld (G.)! Juni.

376. *H. giganteum* Sch. II. III. 800—1700′; sehr zerstreut; häufig im Sumpf der langen Wiese bei Reinhardsbrunn 1250′!! und auf Sumpfwiesen im Zeitzgrund bei Jena 800′!!, im Frankenwald bei Rothenkirchen 1600—1700′ (W. u. Mol.)

377. *H. cuspidatum* L. I. II. 600—1200′ Gemein in Sümpfen und auf feuchten Triften, vorzüglich in der Sandregion; cfr. bei Schnepfenthal in der Haarth!!, auf der Schulwiese!!, in der Schwarzbach!!, bei Lengsfeld!!, bei Jena!! und Roda!! Mai—Juni.

378. *H. Schreberi* Willd. I.—IV. In Wäldern und auf Wiesen durchs Gebiet gemein, doch selten cfr. Oct.—Febr.

379. *H. purum* L. I.—IV. In Wäldern und auf Grasplätzen verbreitet, vorzüglich in der Triasformation, doch weniger häufig, als vor.; cfr. bei Schnepfenthal!!, Friedrichroda!! und Jena.!! Dec.—Febr.

380. *H. stramineum* Diks. III.—IV. 1000—3000′; auf Sumpfwiesen bei Schnepfenthal!! und Friedrichroda 1000—1300!! und häufig in den Mooren des Saukopfs!!, Beerbergs!! und Schneekopfs 2000—3000′!!, im Frankenwald cfr. im Landleitengrund 1600′ (W. u. Mol.). (Ausserhalb der Grenzen am Birkensee bei Rossdorf unweit Salzungen G.!)

Anmerkung. *H. trifarium* W. u. M. im Gebiete 0, zunächst im rothen Moor in der Rhön. (G.)!

Hylocomium Sch.*)

381. *H. splendens* Hedw. II.—IV. 600—3000′; in Wäldern und an schattigen Felsen gemein durchs Gebiet, auch häufig cfr. Mai—Juni.

382. *H. umbratum* Ehrh. III.—IV. 1800—2500′ sehr zerstreut in schattigen Wäldern; auf Porphyrblöcken in den Wäldern am Inselsberg mit *Grimmia Hartmanii* und *Dicranum longifolium* 2000—2500′!!, ebenso verbreitet auf Granit in grossen Rasen im Buchenwald zwischen Altenstein und Ruhla 1800—2200′!! auf Thonschiefer im Frankenwald zwischen Wurzbach und Lobenstein 1800 bis 2000′!! steril.

Anmerkung. *H. Oakesii* zunächst auf Basalt am Kreuzberg in der Rhön. (G.)!

383. *H. brevirostre* Ehrh. II. III. 700—2300′ Zerstreut auf Gestein; häufig auf Sandsteinblöcken um Lengsfeld (Rückersberg!!, Riemen!!, Fischbach!!, Allee!!), auf Kalkblöcken bei Jena an den nördlichen Hängen des Rauthals mit *Eurhynchium striatum*!!, bei Schnepfenthal!!, auf Rothliegendem bei Eisenach im Johannisthal!!, Annathal!! und hinter der Wartburg!! cfr. auf Zechstein am Wartberg bei Ruhla!!, auf Porphyr um Oberhof!! auf Grauwackenschiefer bei Rothenkirchen steril (W. u. Mol.), stellenweise in N.W.-Thüringen. (M.) Winter.

var. *falcatum* sehr robust, mit sichelförmig gekrümmten Blättern auf Rothliegendem im Dietharzer Grund bei Tambach 1600′.!!

384. *H. squarrosum* L. I.—IV. 400—3000′; in Gebüsch und auf Grasplätzen gemein durchs Gebiet; cfr. im Dilkauer Park bei Halle (Wagenknecht)!, am Schanzplatz bei Schnepfenthal 1130′!! und im Waldecker Forst bei Jena 800—1000′.!! Febr.—Mai.

385. *H. subpinnatum* Lindb. IV. Sehr selten; bisher nur auf schattigen Porphyrblöcken in der oberen Ohre bei Oberhof 2400′!!; wohl nur Bergform des *H. squarrosum.*

386. *H. triquetrum* L. I.—IV. In den Wäldern durchs Gebiet gemein, nicht selten cfr. Winter.

387. *H. loreum* L. II.—IV. 800—2800′; auf Waldboden und Gestein zerstreut; häufig in der Kalkregion und Sandregion um

*) Milde beschränkt in der Br. Sil. diese Gattung auf die mit Paraphyllien bekleideten Hypneen.

Schnepfenthal!! und Lengsfeld!! und auf Rothliegendem, Porphyr und Thonschiefer im Gebirge; in Ostthüringen selten; cfr. bei Lengsfeld!!, Schnepfenthal!!, Reinhardsbrunn!!, Friedrichroda!!, Oberhof.!! Winter.

Ord. III. Musci schizocarpi.

Trib. Andreaeaceae.

Andreaea Ehrh.

388. *A. petrophila* Ehr. III. IV. 1400—2500′; an Felsen zerstreut; auf Rothliegendem im unteren Schmalwassergrund 1400 bis 1500′!!, auf Porphyr am Meissenstein 1700′!!, am triefenden Stein 1600′!!, am Inselsberg 2500 — 2800′!!, am Beerberg 2800′!!, bei der Ausspanne 2800′!! und häufig um Oberhof (Bärenstein!!, Räuberstein!!, gebrannter Stein!! etc.), auf Thonschiefer im oberen Schwarzathal!! und im Oelzethal 1800—2200′!!, im Frankenwald auf der Teuschnitzer Höhe 1800 — 1900′ (W. u. Mol.). Sommer.

389. *A. rupestris* L. III. IV. 1500—2800′; an Felsen zerstreut; auf Rothliegendem im Felsenthal bei Tabarz!! und im Dietharzer Grund 1500—1800′!!, auf Porphyr am triefenden Stein bei Friedrichroda 1600′!!, am Inselsberg 2800′!!, am Räuberstein!! am gebrannten Stein!!, am Beerberg 2800′!!, bei Oberhof 2200′.!! Sommer.

390. *A. falcata* Sch. III. IV. 1800—2800′ Selten, auf Porphyr; am Inselsberg (R.), am triefenden Stein bei Friedrichroda 1800′!!, mit *A. rupestris* und *petrophila* an den freiliegenden Felsen bei der Ausspanne am Beerberg 2800′.!! *A. falcata* ist wohl nur Varietät der *A. rupestris*. Sommer.

Ord. IV. Sphagna.

Sphagnum Dill.

391. *Sph. acutifolium* Ehrh. II.—IV. 800—3000′; auf Torfwiesen und in feuchten Wäldern gemein. Juni—Juli.

var. *tenellum* in den Teufelskreisen am Schneekopf 2800 bis 3000′.!!

var. *purpureum* verbreitet; cfr. im Waldecker Forst bei Jena!!, bei Lengsfeld 800—1000′!!, bei Schnepfenthal 1200′!!, Oberhof!! und am Beerberg 2000—2800′.!!

var. *fuscum* bei Reinhardsbrunn 1200—1300′!! und am Beerberg 2800′.!!

392. *Sph. Girgensohnii* Russ. II.—IV. 600—3000′; verbreitet in Wäldern um Schnepfenthal!!, Jena!!, im Zeitzgrund!!, am Inselsberg!!, Beerberg!!, Schneekopf!!, bei Oberhof!! steril.

393. *Sph. fimbriatum* Wils. III. Selten; im Felsenthal am Inselsberg (R.)!! 1500′ und um Ludwigstadt und Rothenkirchen im Frankenwald (W. u. Mol.). Juni—Juli.

394. *Sph. cuspidatum* Ehrh. II.—IV. An sumpfigen, moorigen Stellen verbreitet; in N.W.-Thüringen nur am Weberstedter Forsthaus bei 750′ (M.). Juli—August.

var. *recurvum* in den Teufelskreisen am Schneekopf 2800′!!, an feuchten Stellen des Rennsteigs bei Limbach und Igelshieb.!!

var. *falcatum* in den Kallenbergsteichen bei Schnepfenthal 1200′!! und am Schneekopf 2800′.!!

395. *Sph. laxifolium* C. Müll. IV. Häufig in den Mooren des Gebirgs, vorzüglich an den Teufelskreisen!! und am Beerberg!!, in vielen Variationen und Uebergängen zu *Sph. cuspidatum* 2500 bis 3000′.

var. *mollissimum* Russ. in den Tümpfeln der Teufelskreise am Schneekopf verbreitet 2900—3000′!! steril.

396. *Sph. squarrosum* Pers. I.—IV. An Quellen, Flüssen und Teichen verbreitet; cfr. bei Schnepfenthal an den Kallenbergsteichen!!, bei Reinhardsbrunn!!, am Kunskochsteich!!, bei Jena im Waldecker Forst!!, im Frankenwald an der Hild bei Rothenkirchen (W. u. Mol.). Juli—August.

var. *squarrosulum* in der Schwarzbach bei Schnepfenthal 1150′.!!

397. *Sph. teres* Angstr. II. Sehr selten; bei Schnepfenthal (R.) Ausserhalb der Grenze am Birkensee bei Rossdorf. (G.)!

398. *Sph. rigidum* Nees. II.—IV. Auf feuchten Heiden und Triften sehr zerstreut; cfr. bei Schnepfenthal 1100—1200′, zwischen Spechtsbrunn und Ernstthal 2200—2300′.!!

var. *compactum* an feuchten sonnigen Porphyrfelsen bei der Ausspanne am Beerberg 2800′.!! Juli.

399. *Sph. rubellum* Wils. IV. Selten; am Inselsberg (R.), in den Teufelskreisen!! und im Hochmoor des Beerbergs 2800 bis 3000′.!!

400. *Sph. molluscum* Bruch. IV. Selten; cfr. auf den Teufelskreisen!! und im Walde neben dem Weg von der Schmücke nach dem Schneekopfsthurm 2500—3000′!! Mai.

401. *Sph. subsecundum* Nees u. H. III. IV. Sehr zerstreut; im Frankenwald bei Rothenkirchen 1500′ (W. u. Mol.), bei Schnepfenthal 1000—1200′!! und in den Hochmooren des Gebirgs 2800′.!! Juli—August.

402. *Sph. cymbifolium* Ehrh. I.—IV. Gemein durchs Gebiet;

var. *purpurascens* verbreitet durchs Gebiet, oft mit der Normalform;

var. *congestum* in Gräben bei Schnepfenthal 1100—1300′.!!

Ueber Stoffwechsel und Ernährung

im menschlichen und thierischen Körper.

Vortrag bei der Jahresfeier der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft am 30. Mai 1875

gehalten von

Dr. phil. **Friedrich Kinkelin.**

Stets sind es gewisse wissenschaftliche Richtungen, die von den Naturforschern mit besonderem Eifer verfolgt werden, welche einer Periode der Geschichte der Wissenschaft das Gepräge geben, sie wahrhaft charakterisiren. Keine Zeit hat sich nun so sehr das Studium des Menschen in Vergangenheit und Gegenwart als Lieblingsstudium auserwählt, wie die heutige; kein Studium wird in den letzten 30 Jahren mit grösserem Eifer gepflegt und gefördert, und heute ist es ganz und gar in den Vordergrund getreten.

Gedenken Sie nur der regen Thätigkeit, mit welcher gegenwärtig die Gräber unserer Urahnen aufgedeckt und durchwühlt werden, um aus den Erfunden die geistige und körperliche Entwickelung des Menschengeschlechtes zu erkennen; die Naturforschung hat so die Spur des Menschen in eine Zeit zurückverfolgt, die weit jenseits aller geschichtlichen Ueberlieferung steht. Es sind die Erfunde der diluvialen Höhlen und Torfmoore, der Pfahlbauten der süddeutschen, schweizerischen und oberitalischen See'n, welche den Vorhang zurückschoben und uns belehrten, welche Pfade der Mensch zuerst auf seinem grossen Culturgange einschlug. — Einige Decennien früher machte sich die Einsicht geltend, dass auch der menschliche Leib ein thierisches Leben habe, und dass der Mensch, wenn auch die Spitze der Schöpfung, immerhin doch ein Glied in der organischen Natur sei und nur im Zusammenhang mit derselben betrachtet werden müsse. Es war die vergleichende Anatomie seit Kielmeyer und Cuvier,

welche in den Gesammtplan der organischen Schöpfung, wie in die Oekonomie des Individuums tiefe Einblicke eröffnete.

Nicht minder interessant und wohl noch von praktischerer Bedeutung ist das Bestreben, die Fragen zu lösen, wie sich der menschliche Körper aus den organischen und unorganischen Naturkörpern aufbaut, das Wachsthum und die Erhaltung des Individuums zu begreifen. Sind es ja überhaupt die Fragen, welche die innersten Bedingungen über die Existenz des Menschengeschlechts als Ganzes, wie des Einzelnen aufsuchen. Die Nahrung ist das Hauptbedingniss seines Bestehens und seiner Erhaltung; das nothwendige Bestreben, dieselbe in richtiger Form zu bieten, beförderte wohl hauptsächlich die allmälige Entwickelung des menschlichen Geistes. »Ist doch der Hunger der eifrigste Sporn zur Arbeit, und diese birgt in sich Erfahrung und Fortbildung.« Gewiss nicht ein Fluch sondern ein Segen ist es, dass die Natur nicht jederzeit und allerwärts den Lebensbedarf im Ueberfluss darbietet; die Noth trieb den Menschen zur Arbeit.

Als Jagd und Wandervölker nahmen die Menschen, was sie auf ihrem Wege trafen; aber ein also Lebender braucht ein grosses Gebiet für sich und wird bald die reichste Gegend verheert haben. So lange man es nicht verstand, unfruchtbares Land in fruchtbares zu verwandeln, waren die Menschen, wo immer sie gelebt haben mögen, in hohem Grade von der natürlichen Güte des Bodens abhängig und sammelten sich in den gesegnetsten Gegenden an. Das Wachsthum nöthigte, dem Boden mehr Frucht abzugewinnen und die Thierproduction zu vermehren; es führte zur Sesshaftigkeit, zum Ackerbau und zur Thierzucht, — die Bedingungen zum weiteren Wachsthum der Bevölkerung, an dem wir mit Recht das Gedeihen eines Volkes bemessen.

Treffend führt dies ein einsichtiger Häuptling eines amerikanischen Indianerstammes seinen Stammesgenossen zu Herzen. Deutlicher kann der Unterschied des Wilden einerseits und des Culturmenschen anderseits, dessen Arbeit die Mittel der Natur vertausendfacht, kaum beleuchtet werden. — »Seht Ihr nicht, ruft er ihnen zu, dass die Weissen von Körnern, wir aber von Fleisch leben, dass das Fleisch mehr als 30 Monden braucht, um heran zu wachsen und öfter selten ist; dass jedes der wundersamen Körner, die sie in die Erde streuen, sich ihnen hundertfältig wiedergiebt, dass das Fleisch vier Beine hat zum Fortlaufen und

wir nur zwei, es zu haschen; dass die Körner, da wo die weissen Männer sie hinsäen, bleiben und wachsen, dass der Winter, der für uns die Zeit der mühsamen Jagden, ihnen die Zeit der Ruhe ist? Darum haben sie soviel Kinder und leben länger als wir. Ich sage also Jedem, der mich hört, bevor die Bäume über unseren Hütten vor Alter werden abgestorben sein, und die Ahornbäume des Thales aufhören, uns Zucker zu geben, wird das Geschlecht der kleinen Kornsäer das Geschlecht der Fleischfresser vertilgt haben, wofern diese Jäger nicht sich entschliessen zu säen, zu arbeiten.«

Hat uns nun die Erfahrung von Jahrtausenden ausreichend die Mittel vererbt, die unsere leibliche Existenz ermöglichen und zugleich das geistige Leben fördern, — man möchte die Auswahl und Mischung der Nahrung eine angeborene Thätigkeit von Mensch und Thier nennen, — so haben uns besonders in neuester Zeit die Fortschritte vor Allem in Chemie und Mikroskopie ermöglicht, das dem Menschen innewohnende Streben, das Warum zu ergründen, der Erkenntniss der inneren Vorgänge seiner Ernährung näher zu treten, mehr und mehr zu befriedigen.

Zu lehren Euch an manchem Tag, dass, was Ihr sonst auf einen Schlag
Getrieben, wie Essen und Trinken, frei, Eins! Zwei! Drei! dazu
nöthig sei.

Neue, ganz unerwartete Entdeckungen, sehr überraschende Resultate sind zwar kaum zu hoffen, jene instinctive*) Thätigkeit hat uns ohne alle Wissenschaft zu einem wahren Reichthum und einer Mannigfaltigkeit von Nahrungs- und Genussmittel geführt, wogegen alle Zuschüsse von anderer Seite her vorläufig noch recht armselig sich ausnehmen; aber indem man die Gründe und Bedingungen der Lebenspraxis feststellt, genügt man nicht nur einem unabweislichen Bedürfnisse des menschlichen Geistes, den nun einmal die Gründe oft mehr interessiren, als die blosen Thatsachen; sie machen uns auch erst zu wahren Herren der Thatsachen; sie lehren uns, wie wir den Zweck nicht nur überhaupt, sondern wie wir ihn am sichersten und kürzesten erzielen können; sie geben uns die Mittel der Anwendung auch im speciellen Falle an die Hand, wo die Praxis immer nur an ein Probiren

---

*) Auf der Freundschaftsinsel Tongatabu, erzählt u. A. Peschel, sind aus den wenigen Nahrungspflanzen doch 40 verschiedene Gerichte durch kunstvollen Wechsel der Zubereitung ersonnen worden.

angewiesen ist. Es handelt sich darum, welches sind die zweckmässigsten Mittel, im Kampf mit den Naturkräften das Leben zu erhalten, und den Zerstörungen jeder Secunde entgegenzuwirken, immer wieder einen Gleichgewichtszustand herzustellen, bis auch die Organe, die jene Mittel jahrelang verwendeten, sich ihrer nicht mehr bedienen können. Die Wissenschaft hat den Beruf, das Naturgesetz zum Bewusstsein zu bringen, warum Mensch und Thier für ihre Lebensfunctionen eine gewisse Mischung in den Bestandtheilen ihrer Nahrung gebrauchen und bedürfen und welches die Einflüsse sind, die eine Aenderung in dieser Mischung naturgesetzlich bestimmen.

Auch die glänzendste Culturepoche, die sich in dem regsten Aufwande aller geistigen und leiblichen Eigenschaften bekundet, steht auf den Schultern der vorigen. — Zu den ersten Schritten auf dem Wege zu jenem Wissen gehört wohl vor Allem Harvey's Entdeckung vom Kreislaufe des Blutes — vom Herzen aus und durch alle Körpertheile zurück wieder nach dem Herzen; — dann die Erkenntniss, dass die ganze Natur aus einer gewissen Anzahl weiter nicht mehr zerlegbarer Körper, sogenannter Elemente bestehe, und dass dieselben für Thier und Pflanze dieselbe seien wie für das Fossil; — dass sie aus dem Kohlenstoff, den Bestandtheilen des Wassers, dem Wasserstoff und Sauerstoff und endlich einem Gemengtheil der uns umgebenden Luft, dem Stickstoff zusammengesetzt seien; — weiter, dass die dem Thiere eigenthümliche Wärme in einem Verbrennungsprozesse, der zwischen dem durch die Luftwege ins Blut gedrungenen Sauerstoff der Luft und den aus den Nahrungsmitteln gebildeten Bestandtheilen des Blutes erfolgt, ihre Ursache habe; dass diese Verbrennung sich wesentlich also nicht von der unter Licht- und Wärme-Erscheinungen vor sich gehenden des Holzes und der Kohle unterscheidet. Alle diese Wahrheiten, ergründet durch die Einbürgerung der Wage in die Naturforschung durch Lavoisier, sind die Grundpfeiler, auf denen unsere jetzige Einsicht in die Vorgänge der Erhaltung und des Wachsthums beruhen.

Was jetzt Jedem von uns geläufig ist, dass die verschiedenen Nahrungsmittel für unseren Körper verschiedenen Werth und verschiedene Bedeutung haben, wurde Mitte vorigen Jahrhunderts kaum dunkel von Einem der erleuchtetsten Männer, dem grossen

Haller mit folgenden Worten ausgesprochen: aus dem Fleische der Thiere und den mehligten Getreidearten kommt eine gallertartige Lymphe, die sich in die Höhlen der abgeriebenen Theilchen ansetzt und den Abgang wieder ersetzt. — Und doch ist gerade daran die Art und Menge der zureichenden Nahrung und somit das ganze Interesse der Praxis geknüpft.

Mit der Entwickelung der analytischen Chemie, welche die näheren und entfernteren Bestandtheile der Körper aufsuchen und wiegen lehrt, fand man, dass die Nahrungsmittel — Fleisch, Eier, Milch, Brod, Kartoffeln — aus verschiedenartigen Bestandtheilen bestehen, denen man ja die Wirkung auf den Körper beizumessen hatte; man nannte sie im Gegensatze zu jenen Nahrungsmitteln Nährstoffe. Den ersten Schritt that Prout, ein englischer Arzt und Chemiker. Indem er von dem Universalnahrungsmittel, der Milch, die in der ersten Lebensperiode einzig den Menschen, das Thier gedeihen lässt, ausging und ihre näheren Bestandtheile aufsuchte, fand er, dass sie aus Zucker, Fett und einem eiweissähnlichen Körper, dem Käsestoffe bestehe; die Knochen bildende Asche übersah er. Nach jenen 3 Kategorien, den *Sacharina, Oleosa* und *Albuminosa* wurden nun viele Nahrungsmittel untersucht. Welche Bedeutung kommt aber jedem zu? Welche Verwendung finden sie im Organismus? Wie gelangen sie ins Blut, dem eigentlichen Ernährungsmittel unseres Körpers? Wie werden sie verdaut und schliesslich assimilirt? Endlich in welcher Form verlassen sie den Körper? Bis auf die Frage der Assimilation ist es gelungen, alle anderen mehr oder weniger mit Sicherheit zu beantworten. Der Weg vom Blutbestandtheil zum organisirten Körper bleibt wohl stets dunkel.

Mit viel Eifer bestrebte man sich, die erste Frage zu beantworten, studirte den Werth der verschiedenen Nährstoffe von Thier und Mensch. Allen 3 Kategorien sind der Kohlenstoff, der Wasserstoff und Sauerstoff gemein, dagegen gruppirt sich bei den sogenannten Albuminosa, den eiweissartigen Körpern, der andere Bestandtheil der Luft, der Stickstoff hinzu. Wir haben also stickstofffreie und stickstoffhaltige Nährstoffe. Da man sich mit Fleisch, das ausser Wasser und Salzen zum grössten Theile aus jenen Albuminosen, dem Eiweiss und der Muskelfaser besteht, ernähren kann, so wurden diese zu den eigentlichen Nährstoffen erhoben. Man vermuthete, dass die atmosphärische Luft den

Stickstoff liefere, um auch Zucker und Fett mit Hülfe der Lebenskraft, des Deus ex machina, zu plastischen Körpertheilen umzubilden. Um darüber Gewissheit zu erhalten, machte man controlirbare Beobachtungen. Hunde wurden ausschliesslich mit Zucker, Gummi, Olivenöl, Butter etc. gefüttert, magerten aber trotz des guten Appetits ab und gingen nach 34 Tagen zu Grunde. Ein englischer Arzt, William Stark, der in Qualität und Quantität verschiedene Speisen an sich versuchte, wurde, nachdem er einen ganzen Monat nur Zucker verzehrt hatte, äusserst schwach und starb kurz darauf als Opfer seiner Wissbegierde.

Ohne stickstoffhaltige Nahrung ist somit keine Ernährung möglich. Der Reis, von dem der Hindu, der Mais und die Bananen, von denen der Mexikaner lebt, die Kartoffeln mussten daher auch Eiweissstoffe, freilich nur in geringer Menge, enthalten und die stickstoffhaltigen Bestandtheile der Pflanzen, der Kleber der Getreidekörner und das Legumin der Hülsenfrüchte konnten somit ganz wohl die Eiweissstoffe des Fleisches, der Eier und der Milch ersetzen; sie sind selbst Eiweissstoffe.

Welcher Art aber ist der Nutzen der stickstofffreien Nahrung, die wir doch als Stärkmehl, Zucker, Alkohol, Fett und Oel in so grosser Menge geniessen? Sie muss dem Körper doch auch unentbehrlich sein, da genaue Fütterungen mit reiner und immer gleicher Stickstoffnahrung den Pflanzenfresser nicht im Stande erhalten konnten; beide Kategorien mussten je eine verschiedene Rolle spielen und eine gewisse Abwechslung und Manigfaltigkeit in jeder Kost erscheint als nothwendig.

Liebig war es, der theils sich auf allgemeine Beobachtungen stützend, theils auf diese eben erwähnten chemischen Beziehungen, die er vor Allen erforscht und erkannt zu haben das Verdienst hat, theils durch Vergleich der den Körper zusammensetzenden Bestandtheile mit den zur Ausscheidung bestimmten Zersetzungsproducten — in überzeugender Weise ein Bild des Werdens und Vergehens entwarf, mit Meisterhand die Vorgänge bei der Ernährung in allgemeinen Umrissen zeichnete. Sind auch seine Ansichten so ziemlich in Leib und Blut der Gesellschaft übergegangen, da seine Lehre ihrer Einfachheit halber leicht und schnell begriffen, sofort praktisch verwendet wurde und für lange Zeit unbedingt als richtig galt, so dürfte doch an diesem Orte eine kurze Skizze derselben nicht fehlen. — Was er für die grosse

Vorrathskammer des Pflanzenreiches, die Ackerkrume, so nachdrücklich verlangte und dadurch der rationellen Landwirthschaft erst die Basis gab, gilt auch für den Thierkörper; was vom Organismus zersetzt worden ist, muss demselben danach wieder geliefert werden. Da derselbe nun vorzüglich aus den eiweissartigen Substanzen, aus Fett, gewissen Aschenbestandtheilen und Wasser besteht, so dürfen diese in der Nahrung nicht fehlen; so einestheils die Stoffe, welche bei den inneren Bewegungen des Herzens, der Verdauungsorgane etc. und bei den äusseren Bewegungen und Kraftanstrengungen in Abgang kommen, wie anderntheils diejenigen, welche im Vereine mit dem Sauerstoff, der dem Blute durch die Luftwege in der Lunge zugeführt und in jenem durch die Blutkörperchen activer gemacht wird, die Eigenwärme des Thieres erzeugen und dadurch die inneren Prozesse ermöglichen. Jene aber sind die eiweissartigen, sogenannten stickstoffhaltigen, diese die stickstofffreien. Diesen zwei Kategorien kommen also verschiedene Functionen im Körper zu.

Die eiweissartigen Nährstoffe, indem sie zu Muskel, Zellgewebe, Leimgewebe werden, sind eigentliche Baustoffe des Körpers, sind die *plastischen* oder sie sind auch, da sie die Bestandtheile des Muskels ausmachen, die Quelle des mechanischen Effectes, die Krafterzeuger, die *Dynamogene*. Die Arbeitsleistungen zweier Individuen sollten hiernach einfach im Verhältnisse zu ihrer Muskelmasse und die Dauer derselben im Verhältnisse zu der Zufuhr stehen von Stoffen, die geeignet sind, die umgesetzten Theile der Muskelmasse stets wieder herzustellen, also im Verhältnisse des genossenen Fleisches, Eiweisses, Käses und der in den Hülsenfrüchten, Getreidearten, Gemüsen und wenn auch in sehr geringer Menge in den Kartoffeln enthaltenen stickstoffhaltigen Nährstoffe. Bei der Arbeit, innerer wie äusserer, wird also das im Muskel organisirte Eiweiss zersetzt und durch das in der Nahrung neuerdings aufgenommene wieder aufgebaut. Dies ist der Stoffwechsel im Liebig'schen Sinne. Jene Nährstoffe verlassen hauptsächlich als *Harnstoff*, ein krystallisirbarer Körper vom äusseren Ansehen des Salpeters — so weit sie wirklich am Stoffwechsel theilnehmen — im Urin den Körper.

Ueber Leim, die Gelatine, auch ein stickstoffhaltiger aber nicht eiweissartiger Körper in der animalischen Nahrung, waren die

Ansichten seit lange überaus schwankend; zur Zeit der grossen französischen Revolution wurde er zur Ernährung ausserordentlich hoch gehalten, — man glaubte in ihm eine hochwerthige, billige Nahrung für die niederen Classen der Bevölkerung gefunden zu haben — um nachher auf z. Th. unpassend und ungenügend angeordnete Experimente einer besonderen Commission der Pariser Akademie, der sog. zweiten Gelatinecommission hin ganz aus der Reihe der Nährstoffe gestrichen, geradezu aus der Nahrung verbannt zu werden. Nach Liebig eignet sich die Leimgallerte auch nicht zur Ernährung; doch meint er, sie könne vielleicht dazu dienen, die leimgebenden Gewebe, die eine Veränderung erlitten, zu erneuern und ihre Masse zu vermehren.

Nur in's Leben durfte Liebig greifen, um jene hauptsächlich im chemischen Laboratorium erforschten Ideen zu demonstriren. Die Fleischfresser sind im Allgemeinen stärker, kühner, kriegerischer, als die Pflanzen fressenden Thiere, die ihre Beute werden; und gleicherweise unterscheiden sich die Nationen, welche von Vegetabilien sich nähren, von denjenigen, deren Hauptnahrung aus Fleisch besteht; und weiter sind die Völker, die vom kleberhaltigen Weizen, Korn und Roggen leben, in diesem Sinne stärker, als die Maniok und Cassave essenden Neger. Alle Welt weiss, dass der vorherrschend Fleisch geniessende englische und amerikanische Arbeiter den Brod und Kartoffeln essenden deutschen Arbeiter an Grösse, Energie und Ausdauer der Arbeit übertrifft.

Die Rolle, welche die stickstofffreien Nährstoffe spielen, erkannte Liebig dagegen darin, dass sie das Brennmaterial sind, welches mit dem im Athmungsprozesse ununterbrochen eintretenden Sauerstoff immer wieder die Wärme ersetzt, die der thierische Körper trotz der mannigfaltigsten Schutzmittel fortwährend an die umgebende Luft verliert, — welches das Blut des menschlichen Körpers immer auf ca. $37\frac{1}{2}\,^0$ C. erhält; es ist der eingeathmete Sauerstoff der Zerstörer, der so lange an jenen Nährstoffen nagt, bis er ganz in Beschlag genommen ist. Das Fett, das Stärkmehl, der Zucker etc. wurden daher als die Wärmeerzeuger, die *Thermogene*, auch als die *respiratorischen* Nahrungsmittel bezeichnet; diese schützen auch die Organe, das Fett des Körpers vor Zerstörung und gewinnen unter Umständen als Fettablagerung feste Form, fördern erfahrungsgemäss z. B. die Fettmästung und werden darum von Liebig auch Fettbildner titulirt. Bei diesem Ueber-

gange von Zucker in Fett sollen die Albuminate als Fermente wirken. Soweit sie nun hiezu keine Verwendung finden, verlassen sie den Körper durch die Lunge als Kohlensäure.

Bei gleichem Kraftverbrauche in der Arbeit bedarf der Mensch im Sommer ein kleineres Verhältniss an Stärke oder Fett als im Winter, und im Süden weniger als im Norden. In demselben Verhältnisse als das Tannenholz, das Buchenholz und die Coks als Brennmaterialien zu einander stehen, stehen auch die Pflanzensäuren der Früchte, die Stärke des Roggens und der Kartoffeln und das Fett. — Denselben Grad Eigenwärme zu erzeugen, genügten dem Südländer die Früchte, der Reis, während der Polarländer eine Masse von Thran und Speck verzehrt; wegen der unmässigen Wärmeentwickelung würde diese Kost den Aequatorialländer in kurzer Zeit tödten, und einem Eskimo dürfte es schwer fallen, nach Indien versetzt, Seehundsspeck roh in unaussprechlichen Mengen zu verschlingen, wie er es in seiner Heimat thut.

Nun ist wohl die Nothwendigkeit des gleichzeitigen Vorhandenseins der plastischen Nährstoffe und der Respirationsmittel und ihrer richtigen Mischung in der Nahrung einleuchtend; die Summe beider, die der Körper täglich bedarf, ist abhängig von der aufgenommenen Sauerstoffmenge, ihr relatives Verhältniss von dem Wärmeverlust und von dem Verbrauch an Kraft.

Ein Irrthum hatte sich in die Liebig'sche Theorie eingeschlichen und wurde vor Allem aufgedeckt. Alles Eiweiss, soweit es den Stoffwechsel mitmacht, verlässt den Körper in Gestalt des obenerwähnten *Harnstoffes*; da nun das Eiweiss die Quelle der Muskelarbeit ist, so konnte man, so schloss Liebig, dieselbe aus dem bei der Muskelarbeit entstandenen Umsatzproduct, der Harnstoffmenge messen, ebenso wie man ja auch aus der Aschenmenge auf die Menge des verbrannten Holzes schliessen kann. Bei Fütterung von Hunden zeigte sich aber, was namentlich aus gemeinsamen Versuchen von Voit und Bischoff erhellt, dass, ob sie ruhten oder sich bewegten, die Harnstoffmenge bei gleicher Nahrung dieselbe blieb; später haben dies auch Voit und v. Pettenkofer für den Menschen evident erwiesen, resp. die Entdeckungen Lehmann's, Frerich's, Bidder's und C. Schmidt's, dass die Grösse der Eiweisszersetzung von der Menge des in der Nahrung zugeführten Eiweisses abhänge, bestätigt und erweitert. Ob man also

den Tag auf dem Sopha liegend zubringt oder einen Marsch von 6 Meilen macht, bei derselben Kost bleibt der Umsatz der Eiweissnahrung, der Harnstoff, quantitativ derselbe. Der Glaube, dass also für jede Bewegung oder Arbeit eine äquivalente Menge von im contractilen Muskel enthaltenem Eiweisse ersetzt werden muss, weil der bei seiner Thätigkeit verbrannte Muskel oder Theil desselben sich wieder bilden muss, war schwer erschüttert.

Eclatant scheint auch der Versuch von Fick und Wislicenus die Unabhängigkeit der Kraftentwickelung von genossener Eiweissnahrung zu beweisen. Indem sie bei Besteigung des Faulhorns eine bedeutende und wohlmessbare mechanische Arbeit verrichteten, genossen sie kein Fleisch, keine irgend eiweisshaltige, feste oder flüssige Nahrung, nährten sich nur mit aus Zucker, Fett und Stärke verfertigten Kuchen. Die während dieser Zeit ausgeschiedene Harnstoffmenge entspricht einer gewissen Quantität umgesetzten Eiweisses. Verglichen sie nun die verrichtete Arbeit, die theils darin bestand, ihr Körpergewicht auf die erstiegene Höhe zu heben, theils die fortwährende Athembewegung und Herzthätigkeit zu leisten, so rechnete sich's heraus, dass sie unvergleichlich grösser war, als ein Dampfmaschinchen verrichten könnte, das mit der aus dem Körper verschwundenen Eiweissmenge geheitzt würde. Diese geringe Menge konnte unmöglich die vom Körper geleistete Arbeit gedeckt haben.

Wohl vermehrt also erhöhte Eiweissnahrung die Harnstoffmenge, nicht aber geschieht dies durch vermehrte Arbeit. Wenn ersteres fast selbstverständlich erscheint, so schien es nun ein für allemal gewiss, dass die Eiweissnahrung nicht die Quelle der Muskelkraft sei, dass sie die Kraftleistungen nicht im Verhältnisse ihres Genusses fördere. Man fing an, es stark zu bezweifeln, dass Fett und die sogenannten Kohlenhydrate, die Stärke, der Zucker etc. sich auf die Wämeerzeugung beschränken und an der Kraftentwickelung sich nicht betheiligen sollten. Die Arbeit, die ein Thier oder Mensch verrichtet, wälzte man nunmehr auf die Schultern der stickstofffreien Nahrung; man machte die Grösse der Arbeit abhängig vom Genusse von Fett und Kohlenhydraten, ohne desshalb gerade die Hülfsleistung der Eiweissstoffe, insofern sie bei jener Arbeitsleistung ähnliche Veränderungen erleiden, nehmlich durch den Sauersteff verbrannt zu werden, auszuschliessen. Die unbedingte Forderung des Körpers nach Fleisch u. dergl. in gewisser Menge wurde anders interpretirt.

Traube betonte namentlich, dass der Erfahrung gemäss diejenige Classe der Bevölkerung, welche am meisten mechanische Arbeit verrichtet, also die Arbeiter im engeren Sinne, weit weniger Eiweissstoffe geniessen, als die wohlhabenden, körperlich wenig oder nicht thätigen Classen. Wären Fleisch und Eier zur Erzeugung mechanischer Arbeit des Körpers direct nothwendig und ihr Verbrauch der verrichteten Arbeit entsprechend, so wäre es ja nicht möglich, dass die Arbeiter bei körperlicher Gesundheit zur Leistung ihrer Arbeit fähig blieben. Wohl sieht man, dass bei sehr eiweissarmer Nahrung z. B. bei fast ausschliesslicher Kartoffelkost der Arbeiter nicht bestehen kann, und dass Ausbruch von Krankheiten die unmittelbare Folge einer solchen mangelhaften Ernährung ist; aber der Erfahrung gemäss steht bei einem gesunden Arbeiter der eingenommene Eiweissstoff in gar keinem Verhältnisse zur geleisteten Arbeit, während Stärkmehl und Fett in der Nahrung bei Weitem überwiegen. Der Gemsjäger nimmt sich als Proviant nicht Fleisch oder dergleichen mit, sondern füllt seinen Sack mit fast eiweissfreien Stoffen, mit Zucker und Speck. Der Reis, welcher nach Douglas die einzige Kost der indischen Gefangenen bildet, enthält so wenig Eiweiss, dass dessen Verbrennung allein kaum, in Arbeit umgesetzt, für Herzschlag und Athembewegung ausreichen, wieviel weniger für die Bewegung ihres Körpers und ihre Arbeitsleistungen.*) Peschel sagt in seiner Völkerkunde: Streng erwiesen sei es nicht, dass Körperstärke, physischer Muth oder Verstandesschärfe bei Fastenkost nicht in gleichem Maasse wie bei Fleischkost erwartet werden dürfe und belegt dies durch die freilich anthropophagen Maori in Neuseeland, die bei ihrer Fisch- und Wurzelkost der kräftigste, muthigste, streitbarste und in gesellschaftlichen Künsten am weitesten gestiegene Stamm ihres Völkerkreises geworden seien.

Diese allgemeinen Räsonnements werden auch von exacten und des Planes wegen sowohl, als wegen der darauf verwendeten Sorgfalt und Umsicht bewunderungswürdigen, ungemein zahlreichen Versuchen unterstützt und ihrer Bedeutung nach aufgeklärt. Ihnen widmeten sich die Münchener Professoren Bischoff und v. Pettenkofer, vor Allen aber Carl Voit mit seinen Schülern, und auf sie bauten sich nun die neuesten Anschauungen

*) Der Reis enthält ca. 7,5% eiweissartige Körper, der Weizen 13,5%.

über diese Materie auf. Neue Fortschritte mussten sich beim Betreten einer anderen Richtung der Forschung ergeben und diese andere Richtung war die Befragung des Thierkörpers selbst. Der Organismus selbst wurde befragt, zu entscheiden, wie er sich thatsächlich allen möglichen Einflüssen gegenüber verhält?

Durch Benützung des noch näher zu beschreibenden Pettenkofer'schen Apparates wurde definitiv festgestellt, dass sich bei Arbeit die Menge der ausgeathmeten Kohlensäure im Verhältniss derselben mehrt — und bestätigt, dass dieses bezüglich des verbrannten Eiweisses oder des Harnstoffes nicht der Fall ist. Die Quelle der vermehrten Kohlensäureausathmung konnte somit nur in der stickstofffreien Nahrung liegen. Jedermann weiss ja aus Erfahrung, dass bei angestrengter Arbeit die Athmung eine stärkere und beschleunigtere wird, und diese verstärkte Athmung hat eben den Zweck, die in grösserer Menge im Körper erzeugte und im Blute sich anhäufende Kohlensäure zu entfernen und dafür Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen. Ist's nicht der nächste Schluss, dass eben die Quelle dieser erhöhten Ausscheidung bei der Arbeit auch die Quelle dieser erhöhten Kraftleistung ist?! Wo möglich noch überzeugender ist der Szelkow'sche Versuch. Im ruhenden Muskel findet fortwährend Kohlensäurebildung statt, so dass das Blut, das ihm entströmt, ca. 7% mehr davon enthält, als das arterielle; aber das venöse Blut von sich contrahirenden, also arbeitenden Muskeln enthält sogar 11% mehr. Nicht allein von der beschleunigten Athembewegung, sondern besonders von der erhöhten Kraftentwickelung des Muskels rührt somit die vermehrte Ausscheidung von Kohlensäure; die von den respiratorischen Nahrungsmitteln stammt, her. Streng genommen ist dieser Schluss etwas voreilig; denn aus welchem der Muskelbestandtheile die Kohlensäure entsteht, weiss an sich Niemand, auch nicht, ob dabei Kraft für die Muskelleistung gewonnen wird oder nur Wärme. Ich komme später nochmals kurz darauf zurück. Aber noch etwas Anderes, Neues steckt in diesem Versuche, dass nehmlich die Verbrennung nicht wie man für die respiratorischen Nährstoffe glaubte, im Blutstrome, sondern in dem Muskelgewebe stattfindet. Jedenfalls wandert der Sauerstoff dahin aus dem Blute, wo die beträchtlichste Kohlensäurebildung und damit Spannung statthat und das sind die Gewebe.

Eine höchst bemerkenswerthe, von Pettenkofer und Voit

eruirte Thatsache ist, dass unter sonst gleichen Verhältnissen bei völliger Vermeidung von Muskelarbeit, einfach im wachen Zustande, also wohl einzig durch Aufnahme sinnlicher Eindrücke bedingt, der Stoffwechsel sich durch bedentendere Kohlensäureausscheidung im Gegensatze zum schlafenden Zustande erhöht. Dem mag es z. Th. zuzuschreiben sein, dass Kranke jede Art äusserer Eindrücke fern zu halten streben, so z. B. die Fenster zu verhängen bitten, denn jede Sinneswahrnehmung ist schon mit einer Ausgabe verbunden. Jenen Vorgang so zu sagen vorbereitend ist die Sauerstoffaufnahme während des Schlafes wesentlich bedeutender als am Tage.*) Henneberg hat ähnliche Verhältnisse, wie v. Pettenkofer und Voit beim Menschen, bei Wiederkäuern constatiren können, hält aber dafür dass weniger der Zustand des Schlafens und des Wachens, vielmehr die Periode der Nahrungsaufnahme hierfür das bedingende sei. Für den Gesammttag dagegen entspricht der eingeathmete Sauerstoff ziemlich genau der ausgeathmeten Kohlensäure, wenn auch Sauerstoffaufnahme und Kohlensäurebildung- und Ausscheidung bis zu einem gewissen Grade sich als von einander unabhängige Prozesse erwiesen haben. Sich begleitende Umstände und Erscheinungen, die einer Ursache entspringen, werden eben zu leicht in die Beziehung von Ursache und Wirkung gebracht.

Nur im Vorbeigehen sei einer Theorie erwähnt, die sich auf die oben erwähnten Beobachtungen und Versuche und andere stützend, weil höchst einfach und weil mit den herrschenden Grundideen, die in der Physik für die unorganischen Körper Geltung haben, harmonirend, recht plausibel und bestechlich wäre. Jeder sucht die Vorgänge in der Natur, so lange sie nicht ganz sonnenklar und somit für Jedermann gleich erscheinen, seinen Augen anzubequemen, und so haben Physiker, besonders Frankland versucht, die Bedingungen der Kraftentwickelung im Körper mit bekannten physikalischen Vorgängen an unorganischen Körpern zu parallelisiren. — Man kann sich die Vorstellung machen, dass der Muskel eine äusserst complicirte Maschine ist, welche den Zweck hat, mit Hülfe zugeführter Stoffe, mechanische Arbeit, innere wie äussere, zu leisten; man könnte ihn daher mit einer von den vielen Arten von Bewegungsmaschinen vergleichen, welche von

*) Pettenkofer und Voit sagen andernorts und später: Ob sich im Körper resp. den Blutkörperchen zu gewissen Zeiten oder überhaupt ein Sauerstoffvorrath ansammelt, ist immer noch nicht total entschieden.

Naturkräften getrieben werden, etwa mit einer Dampfmaschine, in welcher wir durch die Wärme der verbrennenden Kohlen mechanische Arbeit erzeugen, jetzt ebenso den Rigi und Kalenberg besteigen, wie es unsere Muskelmaschine der Dampfmaschine längst vorgemacht. Da der Muskel zum grössten Theile aus Eiweissstoffen besteht, so hatte das gewonnene Resultat, nach welchem bei der Thätigkeit des Muskels als solcher kein Eiweiss zersetzt wird, immer etwas Wunderbares an sich. Der Muskel, ein Organ, welches bei warmblütigen Thieren der fortwährenden Ernährung durch das Blut bedarf, um thätig sein zu können, nimmt sowohl Eiweissstoffe, als eiweissfreie oder stickstofffreie Substanzen aus dem Blute auf, aber nur die letzteren, das Fett und die Kohlenhydrate, zu welchen die Stärke, der Stärkegummi, der Zucker gehören, werden zum Zwecke seiner Thätigkeit verwendet. Durch die Verbrennung dieser zu derselben Kohlensäure, wie sie aus dem Kamin der Dampfmaschine entweicht, wird die vom Muskel geleistete Arbeit producirt. Die Eiweissstoffe des Muskels aber wären mit dem Eisen der Dampfmaschine vergleichbar; sie werden bei der Thätigkeit der Maschine nicht direct verzehrt; sie können wohl abgenutzt werden, aber aufgebraucht werden sie nicht; eine Zufuhr derselben ist dem Muskel so unentbehrlich, wie die Reparatur an Kessel und Maschine. Die verbrauchbaren Stoffe, die in der Dampfmaschine durch die Kohlen vertreten werden, das sind in dem Muskel die stickstofffreien Substanzen, der Zucker und das Fett, mit ihnen wird die Muskelmaschine gleichsam geheizt, sie werden verbrannt und verlassen den Körper als Kohlensäure und Wasserdunst.

Welche hohe Bedeutung hat auch in socialer Beziehung die Frage, ob der Arbeiter im eigentlichen Sinne sich vorzugsweise von Fleisch und Eiern oder von eiweissärmerer Kost, von Brod, Kartoffeln und Gemüsen ernähren soll? Nach Obigem brauchte er, da Fett, Zucker und Eiweiss, so ferne sie mit Sauerstoff verbrennen und dabei Wärme erzeugen, so ziemlich gleichbedeutend sind, — will er nur den durch die Arbeit erlittenen Verlust decken, keine besondere Auswahl der Kost zu treffen. Das Fleisch, die Eier, als die kostspieligsten Nahrungsmittel werden natürlich am geringsten vertreten sein, und es genügt zu wissen, dass dies kein Nachtheil ist; er hat eben nur eine grössere Menge von Stärkemehl und Fett zu sich zu nehmen als mechanisch nicht thätige Menschen. Auch aus dem Befinden, dem kraftlosen Gefühle und der vollstän-

digen Abgeschlagenheit eines an *Diabetes mellitus* Leidenden, doch mit dem besten Appetite Begabten, könnte man bei oberflächlichem Urtheil, da der Zucker wieder im Harne erscheint, im Muskel also nicht zersetzt wird, quasi indirect auf die Qualität der stickstofffreien Nährstoffe als Krafterzeuger schliessen. Aber eben gerade in der so vielfältigen Verwechselung und Vermischung von Stoffumsatz resp. Fähigkeit zur Kraftentwickelung einerseits und Kraftgefühl andererseits hat so lange das Verständniss der Vorgänge im menschlichen Körper, auf welchen die mehr dauernde oder die nur momentane Hebung der Kraftentwickelung beruht, hintangehalten. Voit besonders klärte eben die grundverschiedene Bedeutung der Nahrungsmittel und der Genuss- oder Reizmittel auf.

Dass jene mechanische Ernährungstheorie übrigens auch nicht den Nagel auf den Kopf trifft, dass die Vorgänge, die zu Kraftentwickelung führen, überhaupt nicht so einfach sind, dafür sprechen manche gar wohl bekannte Thatsachen, unter welchen ich nur ein paar anführen will.

Die Bräuknechte, deren Arbeit wohl die schwerste von allen ist, zu der sich daher nur sehr starke Männer eignen, geniessen laut Angabe einer der grössten Münchener Brauereien, trotzdem sie im Biergenusse nicht beschränkt, die grösste Menge Bier geniessen auch die grösste Quantität Fleisch, so dass auf den Kopf täglich ungefähr 1 3/4 Pfd. Fleisch bei 1 Pfd. Brod und 7 Liter Bier trifft. — Sichtlich wächst die Energie des Pferdes bei Zusatz von kleberreicherem Hafer oder Brod zu Heu. Ein Pferd mit Kartoffeln gefüttert, kann nicht entfernt die Arbeit verrichten, wie bei Heu- und Haferfütterung; ein Pferd mit Kartoffeln ernährt und zur Arbeit genöthigt, durch das Reizmittel der Peitsche, nimmt an Gewicht ab; ohne Arbeit bleibt sein Körpergewicht unverändert; verrichtet es aber mit Heu- und Haferfutter eine gewisse Summe Arbeit, so ist keine Abnahme wahrnehmbar. Ueberhaupt lehrt die Erfahrung, dass mit einer energischen Arbeit, d. i. mit einer Arbeitsleistung in kürzester Zeit eine rein vegetabilische Diät sich nicht wohl verträgt. So erzählt Franz Engel, dass auch im tropischen Amerika der Ernährungsinstinkt nach keinem Nahrungsmittel sich so kategorisch ausspricht, wie nach der Fleischnahrung, das befriedigte und unbefriedigte Bedürfniss nach derselben mache sich bei allen Alters,- Berufs- und Standesclassen und Geschlechtern gleich geltend, der Fleischtopf sei die beste Werbetrommel für die

Arbeitskraft; es sei leicht wahrnehmbar, dass sich diese aus den Gegenden, wo Fleischarmuth herrschte, zurückzieht und umgekehrt. Freilich kann man dieser Mittheilung auch eine andere Deutung geben, sofern mehr der Wohlgeschmack des Fleisches, als seine dynamogene Natur diese obigen Verhältnisse bedingt.

Einen der sprechendsten Beweise jener Abhängigkeit gibt ein auf Anregung Liebig's von Bergverwalter Reissacher erstatteter Bericht, wonach die in einer Höhe von 7500′ am hohen Goldberge in der Rauris im Salzburgischen arbeitenden Bergleute nur als vollkommen gesunde und kräftige Männer den Berggang ertragen. Als Regel gelte, dass bei einem Lebensalter von rund 40 und einer Dienstzeit von 20 Jahren der Rauriser Knappe nicht mehr fähig ist den Berggang auszuhalten. Am Rathhausberge bei Böckstein liegt das Berghaus Hieronymus 6064′, jenes bei Kristof 6700′ hoch, das eine 1500′, das andere 800′ niedriger, als in der Rauris, und in diesen Höhen wird der Bergmann erst in einem Alter von rund 50 und einer Dienstzeit von 30 Jahren arbeitsunfähig. — Athmungsbeschwerden und daraus hervorgehende Krafterlahmung, vornehmlich in den Füssen, zwingen ihn die Alpenregion zu verlassen und den Dienst als untauglich hiezu aufzugeben. Vorzugsweise vom Bergsteigen mit gleichzeitigem Lasttragen und vom Aufenthalt in der Alpen- und Gletscherregion, indem mit der Abnahme des Luftdruckes eine dauernd gesteigerte Arbeit der Athemmuskeln für die Athmung und des Herzens für den Kreislauf hinzu kommt, ist das doch sehr rasche Schwinden der Kräfte bedingt. Auf die Arbeit selbst hat aber die Qualität der Nahrung dieser Bergleute einen ganz entschiedenen Einfluss, denn während dieselben am Rathhausberge mit Weizenmehl, Brod, Rinderschmalz und Milch auskommen, muss der in der Rauris, um überhaupt arbeitsfähig zu sein, dazu noch 22 Loth Fleisch und 1¼ Pfd. Bohnen verzehren, was trotzdem eine weitaus ungenügende Ration ist, um ihn über sein 40. Jahr hinaus, im kräftigsten Mannesalter, arbeitsfähig zu erhalten.

Es ist wahrscheinlich, dass uns der wunderbare Aufbau des thierischen Leibes auf lange noch, vielleicht für immer ein unlösbares Räthsel bleiben wird; aber die Vorgänge in seinen Organen sind physikalischer und chemischer Natur, und auf dem Wege der exacten Forschung müssen uns doch nach und nach, wenn auch nicht die innerste Idee, der innerste Grund, so doch die

äusseren Umstände, die die Kräfte entwickeln und den Bestand und die Entwickelung des Individuums ausmachen, in ihrem Zusammenhange begreiflich werden.

Lenken wir daher wieder ein auf die Fortschritte in der Erkenntniss vom Stoffwechsel und der Betheiligung der Nährstoffe am selben, die aus ungemein zahlreichen, genauen und zweckmässig angeordneten Versuchen abgeleitet sind, die zeigen, was an obigen Raisonnements Wahres ist.

Es ist klar, da man die einzelnen Nährstoffe im Körper jedenfalls heute noch kaum und auch in der Folge äusserst schwierig im Blute und in den Geweben quantitativ verfolgen kann, dass man nur zuverlässige Erfolge sich versprechen darf, wenn über Einnahme und Ausgabe jeder Form richtig Conto geführt wurde. Dazu gehören nun nicht allein die Gewichtsbestimmungen der Nahrungsmittel und der darin enthaltenen Nährstoffe, wie die qualitative und quantitative Analyse der innerhalb mehrerer Tage bei gleicher Kost ausgeschiedenen Excrete bei Ruhe und Arbeit, sondern ebenso das Maass der während dieser Periode aufgenommenen atmosphärischen Bestandtheile und der durch Athmung und Ausdünstung ausgeschiedenen Gase. Kein Einnahme und Ausgabeposten darf vernachlässigt werden. Hier sei noch erwähnt, dass betreffs des Stoffumsatzes das Körpergewicht wegen des störend dazwischen tretenden Wassers keine Aufschlüsse an sich giebt. Bischoff und Voit haben gefunden, dass der Körper bei ungenügender Ernährung wässeriger wird und beim Uebergange zu besserer Kost dieses Wasser unter Abnahme des Körpergewichtes trotz des Ansatzes von Fleisch im Harne wieder abgiebt.

Prof. von Pettenkofer hat einen Apparat erfunden, der all' dies gleichzeitig zu sammeln und zu bestimmen gestattet; er ist im physiologischen Institute in München, das unter der Direction von Prof. Voit steht, aufgestellt und nun seit 15 Jahren in steter Thätigkeit; neuerdings noch durch einen kleineren mehr zu Versuchen mit kleineren Thieren geschickten und in einigen Punkten verbesserten Apparat vermehrt.

Eine luftdicht schliessende eiserne Kammer von 470 cub.' oder ca. 7' 8'' im Würfel Inhalt dient zur Aufnahme des Menschen oder des Thieres; eine kleine Dampfmaschine dient zum steten Luftwechsel, so regulirt, dass er den normalen Verhältnissen entspricht; eine aufgestellte Gasuhr lässt die Menge der ein und aus-

tretenden Luft messen, während eingeschaltete chemische Apparate das Verhältniss der Bestandtheile der Luft jederzeit zu bestimmen gestatten. Zwei kleine Quecksilberpumpen erstellen in jeder Minute neunmal eine Probe der in die Kammer einströmenden und abströmenden Luft, die in 2 kleinen Gasuhren ganz genau gemessen und auf ihre Differenz in ihren wesentlichen Bestandtheilen untersucht werden; besondere Vorrichtungen sammeln alle flüssigen und festen Excremente, den Harn und den Koth.

Immer wirft sich das Hauptinteresse auf die Wandlung und Wirkung der eiweissartigen Nährstoffe, deren Bedeutung so vieldeutig, so widerspruchsvoll scheint: ist der Zweck oder richtiger der Erfolg der stickstofffreien ausgemacht die Wärmebildung, so muss jenen, da sie wenigstens für Fleischfresser den Bestand des Körpers zu erhalten vermögen, auch respiratorische Wirksamkeit beigemessen werden, während sie anderseits allgemein die Energie der Kraftentwickelung bei Beimischung zu den stickstofffreien Nährstoffen sichtlich erhöhen.

Wahrhaft räthselhaft werden sie, erfahren wir u. A. aus Fütterungsversuchen mit Schweinen, dass bei einer Bereicherung des Futters an Eiweissnahrung, wie sie u. A. die Abgänge der Kartoffeln bei der Branntweinbrennerei bieten, eine entschiedene Zunahme am Körper resultirt, während im Gegentheil Beharrungszustand, ja sogar Abnahme erfolgt, sobald man bei gleichem stickstofffreiem Futter noch mehr von jenen kleberreichen Abgängen zusetzt. Uns Allen ist gewiss schon aufgefallen, dass fette Leute bei einer Nahrung fortwährend dicker, auch fleischiger werden, bei welcher magere eben erst den Bedarf decken; ausgemachte Vielesser, Menschen, die ungewöhnliche Mengen Fleisch und dergleichen verzehren, bleiben ewig hager; sie können es mit dem, was ihnen als Nahrung zusagt, trotz der bedeutendsten Menge nicht zu einer ansehnlichen Körperfülle bringen, während der Fette, um sich auf gleicher Wärmehöhe zu halten, ja schon viel weniger Wärmemenge, also viel weniger Brennmaterial braucht. Diese bekannten Thatsachen, noch mehr aber die Versuche Voit's, Pettenkofer's und Ranke's am Menschen und Hunde, wie diejenigen von Henneberg, Stohmann und Anderer an Wiederkäuern, führten Voit dahin, diesen räthselhaften Zwiespalt zu lösen.

Das Eiweiss spielt im Körper eine doppelte Rolle. Die den Organismus zusammensetzenden mannigfaltigen Zell-

gebilde werden beständig entweder in den geschlossenen Bahnen der Blut- und Lymphgefässe oder, nachdem sie diese verlassen, in den festen Geweben von einem mächtigen Strome eiweisshaltiger Flüssigkeit, hervorgegangen aus dem Eiweisse der Eier und des Fleisches, dem Käsestoff der Milch, dem Kleber des Brodes und dem Legumin der Erbsen durchkreist und umspült. Diese Flüssigkeit ist der Vermittler zwischen den eingeführten Nährstoffen und den kleinen Laboratorien der Zellen, und unter den Geweben sind die Muskeln diejenigen, in denen der grösste Theil des Stoffwechsels vor sich geht; dieser Säftestrom bringt das neue Material aus den Capillaren ausgeschwitzt hinzu und führt die Ausscheidungsproducte durch die Lymphgefässe und Capillaren fort, — und wir müssen in ihn und die Wechselwirkung desselben mit den Organen, den Geweben, den wichtigsten Theil des Stoffumsatzes, *) überhaupt der Ernährungsvorgänge verlegen. Er kehrt wieder in's Blut zurück, nachdem die Gewebe in der Wechselwirkung zerfällend oder mit dem Sauerstoff verbrennend auf das gelöste Eiweiss gewirkt haben, und dies bei grösseren Mengen desselben durch einen kleinen Theil von ihm die Organe ersetzt und vermehrt hat. Vom Blute strömt immer neues Eiweiss hinzu und wird in die Zersetzung gezogen. Während von dem immer in Circulation befindlichen, meist direct aus der Nahrung stammenden Eiweisse — vielleicht auch z. Th. in Gestalt der aus den Verdauungsorganen in's Blut übergegangenen Peptone — etwa 80% täglich zersetzt, gespalten

*) An dieser Stelle erlaube ich mir, aus einem mir während des Druckes gewordenen Briefe von Herrn Prof. Voit folgende Zeilen mitzutheilen: Um die Wirksamkeit der Gewebe beim Stoffumsatze dem Verständnisse näher zu bringen, vergleiche ich diesen Vorgang mit dem (besonders durch Pasteur aufgeklärten, K.) der Gährung durch die Hefe, wo wir sehen, dass der gelöste Zucker nur unter dem Einflusse der Zelle zersetzt wird; in der Zelle finden sich dabei mit aller Sicherheit die Bedingungen oder die Ursachen für den Zerfall, und die mit dem Safte in die Zellen eindringenden Stoffe werden zerfällt, zerstört. Ist kein Zucker in der äusseren Flüssigkeit mehr vorhanden, so tritt die Selbsternährung der Zellsubstanz ein, wie beim Hunger der aus Zellen zusammengesetzten höheren Organismen; es wird die Cellulose der Hefezelle allmälig in Zucker und dann in Alkohol und Kohlensäure verwandelt. Beim Hunger wird das ungelöste Eiweiss der Zellen zu löslichem, geräth so in den Säftestrom, wie es bei der Auflösung der Cellulose bei der hungernden Hefezelle der Fall ist; aber es kann in der Zelle auch ungelöstes Material zerstört werden z. B. das fein vertheilte Fett, sobald es nur in den Säftestrom gelangt ist.

und endlich verbrannt wird, unterliegt dieser Zerstörung nur etwa 1% des organisirten Eiweisses in Gestalt von Muskel, Blutkörperchen, Zellgewebe, Zellen der Leber, Ganglienzellen etc., das einmal feste, stabilere Form angenommen hatte. Es wird also nur der kleinste Theil des aufgenommenen Eiweisses in Wirklichkeit plastisch. Das *stabile Organeiweiss* gegnüber dem *circulirenden* möchte ich vergleichen mit Krystallen in einer gesättigten Lösung; so lange sie gesättigt bleibt, wird von den Krystallen nichts oder fast nichts in Lösung übergehen. Irgend welche chemische Zersetzungen werden in diesem Falle fast nur das gelöste Salz treffen. Wird nun die Lösung aus irgend einem Grunde dünner, so lösen sich die Krystalle langsam auf, ebenso wie das organisirte Eiweiss das circulirende ersetzt. Hier wie dort liegt die Verschiedenheit nicht in der Zusammensetzung, sondern in den physikalischen resp. physiologischen Eigenschaften, in so fern sie verschiedene Aufgaben übernehmen. Das circulirende Eiweiss dient nun wohl auch der Athmung und Wärmebildung und verlässt als dem genossenen Eiweisse entsprechender *Harnstoff* den Körper. Beim Hunger z. B. wird es zunächst und sehr bald verzehrt, bald aber sinkt die Harnstoffmenge sehr, die dann von dem sich bei den chemischen Prozessen in geringer Menge betheiligenden Eiweisse stammt. — Die Zusammensetzung des Blutes ändert sich nehmlich beim Hunger nur wenig, auch nicht wesentlich die Relation der Gesammtblutmenge zum Körpergewichte, indem die einzelnen Organe ziemlich gleichmässig abnehmen. Sofern im hungernden Körper beträchtlichere Fettablagerungen vorhanden sind, vermögen diese, indem sie allmälig auf ein gewisses Minimum sinken — auch im verhungerten Hund fanden sich nicht unbeträchtliche Fettlagen*) — dem Eiweissverlust etwas zu steuern. Der Verlust des Hungernden wird bald ein geringer, da mit der Verringerung des Stoffumsatzes auch die Menge des eingeathmeten Sauerstoffes weniger wird.

Ernährt man nur mit reiner Eiweissnahrung, etwa nur mit Fleisch, so muss dasselbe in grosser Menge gereicht werden, soll es einigermassen den Körper aufbringen und die Verluste der Organe decken. In flüssiges Eiweiss übergehend, geht es schnell wieder und zwar g a n z u n a b h ä n g i g von Ruhe oder An-

*) Ein sehr fettreicher Hund enthielt am 36. Hungertage getödtet, noch 2½ Pfd. mit Messer und Scheere ausschneidbares Fett. (Fr. Hofmann.)

strengung (Voit) seinem Zerfall entgegen. Dies gewiss eines der überraschendsten Resultate aus den Voit'schen Experimenten! Den aus der täglichen Nahrung entspringenden und durch unsere Organe gehenden, sich zersetzenden Eiweissstrom kann man mit einem Mühlbach, der gleichmässig dahin geht, unbekümmert darum, wie viel die in ihm liegende Kraft ausgenützt wird oder nicht, vergleichen; der Wille ist mit dem Müller, die Muskeln mit den mechanischen Einrichtungen der Mühle vergleichbar. Ohne dass der Bach grösser oder kleiner zu werden braucht, kann der Müller mit ganzem, aber auch nur mit achtel Wasser arbeiten. Das aber ist klar, dass ein kleiner Bach dem Unternehmungsgeiste des Müllers früher Grenzen setzen wird, als ein grösserer wasserreicher. — Ein wohlgenährter Mensch kann darum auch mehr Arbeit leisten, als ein ausgehungerter, dessen Mühlgerinne nur zur Hälfte oder zum dritten Theile Wasser haben; er ist aber nicht genöthigt jene grössere Arbeit zu leisten. (Pettenkofer.)

Wegen des so ausserordentlich raschen Umsatzes des circulirenden Eiweisses im Organismus kann ohne besondere Körperzunahme der Verbrauch des Eiweisses bis auf das 15fache steigen. Um aber nun den Bestand zu erhalten, muss die hohe Fleischmenge als Nahrung beibehalten werden, will man überhaupt bei der reinen Fleischkost beharren. Das ist der Vorgang bei jenem mageren Vielesser. Im Hinblicke auf die lucullischen Genüsse des Forsthauses, die uns erwarten, können wir aus der eben gewonnenen Erkenntniss volle Beruhigung schöpfen. Nach einer besonders fleischig splendiden Mahlzeit, mit welcher wir dem Magen ein ordentlich Stück Arbeit aufgebürdet, brauchen wir nicht zu sorgen, uns des Uebermaasses durch Hunger oder Arbeit zu entledigen der Körper regulirt sich von selbst, er befreit sich schnell von der Ueberfülle im Blut.

Durch die Versuche im Pettenkofer'schen Apparat ergab es sich, der früheren Anschauung über Athmung ziemlich schnurstracks entgegen, dass sich die Menge des eingeathmeten Sauerstoffs in dem Maasse steigere, in dem Eiweissnahrung genossen wurde. Den Grund für diese Abhängigkeit haben von Subbotin im Voit'schen Laboratorium ausgeführte Untersuchungen eruirt (und damit die Vermuthungen Voit's bestätigt); es zeigte sich, dass bei vermehrter Eiweisskost die Menge des rothen Blutfarbstoffes, des eisenhaltigen *Hämoglobins* und damit wohl die der rothen

Blutkörperchen, der ausgemachten Sauerstoffträger im Blute, vermehrt werde und umgekehrt eine eiweissarme Nahrung den Gehalt des Blutes an *Hämoglobin* herabdrückt. Wirklich enthält auch das Blut der Pflanzenfresser meist weniger *Hämoglobin*, worauf wohl zum Theil die grössere Fähigkeit derselben zum Ansatz von Fett und zur Mästung im Vergleiche mit den Fleischfressern beruht. Um nur eine Zahl anzuführen, fand z. B. Subbotin, dass derselbe Hund mit Fleisch gefüttert 1½ mal mehr Eisen in der Blutasche enthielt, als nachdem er mit Brod genährt worden war. Ueberhaupt erwies sich die Blutmenge bei den Pflanzenfressern relativ geringer. Wäre es noch nöthig, einen anderen Beweis, dass die Sauerstoffaufnahme in den Lungen das Bedingte, das Secundäre, der Stoffumsatz, das Zerfallen der Säftebestandtheile das Bedingende ist, anzuführen, so möchte ich noch das Resultat von Bauer angestellter Versuche erwähnen, dass Entziehung von Blut die Sauerstoffaufnahme nach Maassgabe derselben vermindert. Ohne einen lebhaften Eiweisszerfall vermöchten also die tiefsten Athemzüge so wenig, wie eine Vermehrung derselben Sauerstoff in's Blut zu bringen; dieselbe richtet sich besonders, neben ihrer Abhängigkeit vom Volum der Lungengefässe im Verhältnisse zu den übrigen Körpergefässen, nach der Fähigkeit, der Mischung des die Lungen durchströmenden Blutes, und wenn Kälte oder Wärme oder mechanische Arbeit den Gasaustausch beeinflussen, so thun sie es nur durch eine Aenderung des Zerfalles in den Geweben, welcher die Athmung regulirt, sofern die Wegnahme von Sauerstoff bei der Zerstörung es dann möglich macht, dass neuer Sauerstoff aufgenommen werden kann. Damit fällt dann auch der Hauptgrund weg, Fett und Kohlenhydrate respiratorische Nahrungsmittel zu nennen; ja die Sauerstoffaufnahme hat sich bei ausschliesslicher Fettfütterung geringer erwiesen, als bei völligem Hunger. Die Eiweisskörper sind also die wahren Sauerstoffcondensatoren. Dazu sind sie es, die eine grössere Muskelmasse einzig zu erhalten vermögen, während sich der Werth des Fettes und der Stärke allein auf die Erhaltung des Fettgewebes beschränkt. Der mechanische Theil der Athmung hat also nur das Geschäft der Füllung und der Abgabe.

Durch Stärke, Fett und durch die leimhaltigen Gallerten kann man nun aber auch jenem kostspieligen Verbrauche der Eiweissstoffe bis zu einer gewissen und je verschiedenen Grenze

steuern; diese Speisen können bis zu einem gewissen Grade das bewegliche Eiweiss ersetzen und sind ihm daher gleichwerthig. Nicht dass Stärke, Zucker oder gar Fett sich dem Sauerstoff schneller zur Verfügung stellen, leichter als das circulirende Eiweiss verbrennen, nein, das Eiweiss geht aber dann im Körper in organisirtes, in Muskel, über und das Fett schützt den Verbrauch desselben; jene Nährstoffe haben, wie sich Heiberg ausdrückt, *histogenetischen Ersparungswerth.* Eine fette Person wird daher durch das Fleisch musculöser, eine magere dagegen nicht. Aus dem eben erwähnten, von Subbotin Eruirten gibt sich ja die Erklärung dieser Verhältnisse sehr leicht. So ist nun erst die wichtige Bedeutung des Fettes in Nahrung und Körper deutlich — und klar, weshalb bei Jagdvölkern das an einzelnen Theilen der erbeuteten Thiere abgelagerte Fett zu den gesuchtesten Leckerbissen gehört. Der Arzt, der einen namentlich an Fett herabgekommenen Reconvalescenten wieder in die Höhe zu bringen hat, würde gewaltig fehl schiessen, wollte er dies einzig mit Fleischkost erzielen; der von der Krankheit Erstandene würde dem Hungertode entgegen gehen, da er sicher nicht, wie z. B. der Gesunde und Hagere die mächtigen Mengen von Fleischnahrung, die zu seiner Ernährung nöthig sind, mit seinen Verdauungsorganen bewältigen könnte. Der Arzt muss auf die richtige Beimischung von leichtverdaulichem Fett, Stärke, Zucker zum Fleisch das höchste Augenmerk richten.

Wenn die Pflanzenfresser und so auch die Vegetarianer von ihrer besonders Stärke und Cellulose haltigen Nahrung grosse Quantitäten zu sich nehmen müssen, so hat dies besonders darin seinen Grund, weil die in mehr oder weniger festem Gehäuse, den Zellhäuten, eingeschlossenen Pflanzenstoffe bei dem raschen Durchgange durch die Verdauungsorgane nur ganz ungenügend auch bezüglich der darin enthaltenen Eiweissmenge ausgelaugt werden; bei einem Versuche von Fr. Hofmann wurden z. B. nur 53% der Eiweissstoffe resorbirt. Dabei ist zu bedenken, dass 1 Theil Fett durch $1^3/_4$ Theil Stärke erst ersetzt wird.

Mit der Mehrung der aus vielfältigen Versuchen an Mensch und Thier abgeleiteten, nach Art rein inductiver Forschung eruirten thatsächlichen Befunde sind nun aber ganz neue Gesichtspunkte gewonnen und in den Vordergrund getreten, und so musste sich auch die Anschauung vom Stoffwechsel, der im Liebig'schen Sinne

in einfacher Verbrennung des stets aus der Nahrung zum Gewebe Gewordenen und dem vorausgegangenen Uebergange von Nährstoffen in dieselben besteht, ändern und eine neue oder modificirte Theorie sich daraus entwickeln.

Voit hält nun dafür, dass nicht allein beim Stoffumsatz der Uebergang in Gewebe zum weitaus grössten Theile nicht stattfinde, dass der Stoffumsatz also eigentlich nicht die Organe, vielmehr die in gelöster Form im Säftestrom enthaltenen Stoffe, vorherrschend das circulirende Eiweiss treffe, sondern auch dass die complexen Eiweisskörper des Säftestromes nicht unmittelbar dem Sauerstoff verfallen, dass sie vielmehr in einfachere Verbindungen zuvor einfach zerfallen, unter welchen u. A. stets Fett auftrete So kann dann also auch die Kohlensäure als ein Oxydationsproduct der stickstoffartigen eiweissartigen Nährstoffe auftreten, was schon oben angedeutet wurde. Dieser Zerfalleducte, indem sie mehr und mehr an innerer Spannung verlieren, bemächtigt sich dann erst in zweiter Linie der Sauerstoff des Blutes, um sie in die Endproducte Kohlensäure, Wasser und Harnstoff umzuwandeln.*) Ein ähnlicher Vorgang findet ja auch beim Brennen des Holzes und der Stearinkerzen statt; erst das in Gase zerfällte, gespaltene Holz und Stearin brennt, nicht das Holz und die Stearinsäure als solche.

Diese Vorstellung ist dann auch der Ausgangspunkt zur Erklärung der durch Voit constatirten Thatsache, dass unter vollkommen normalen Verhältnissen die Eiweissstoffe, soweit nicht das in der Nahrung genossene Fett zu Fettablagerung unmittelbar und gewiss meist die quantitativ beträchtlichste Veranlassung gibt, die andere Quelle solchen Ansatzes seien. Dass das aus dem Eiweisse sich abspaltende Fett weniger in Gestalt grösserer Fettablagerungen auftritt, erklärt sich wohl ungezwungen dadurch, dass das sich abspaltende Fett in molecular feiner Vertheilung, im sog. *status nascens*, dem weiteren Zerfalle im Körper entschieden viel rascher verfallen muss, als das direct aus der Nahrung als solches zugeführte oder schon im Körper als solches abgelagerte Fett, um so mehr da eben jener Zerfall in den eigentlichen Stätten des Zerfalles, den Zellen stattfindet, während das Fett der

*) Als Beweis für den Zerfall des Eiweisses führt Voit an, dass ja schon in dem für Oxydation gewiss sehr ungünstigen Darme der Zerfall in Leucin etc. beginne, welcher dann im übrigen Körper sich fortsetze.

Nahrung oder das im Fettgewebe des Körpers befindliche Fett, erst mit dem Säftestrom in die übrigen Zellen eintreten muss.

Bei Fütterung eines Hundes mit 2000—2500 Gr. reinem Fleisch blieb hievon im Körper Kohlenstoff zurück, während aller Stickstoff in den Excreten erschien; jener Kohlenstoff war in Gestalt von 60 Gr. Fett (10—12% des zersetzten trokenen oder 3% des frischen Fleisches) abgelagert (Voit). Subbotin fütterte einen durch längeres Hungern abgemagerten Hund mit reinem Fleisch und Palmöl (letzteres enthält bekanntlich keine Stearinsäure) und fand im Fettgewebe des damit gemästeten Thieres beträchtliche Mengen Stearin; ein Aehnliches erfolgte bei alleiniger Fütterung von Fleisch und Oleïn. Hier könnte man freilich einwerfen, dass der Organismus vielleicht die Eigenschaft hat, Palmitin und Oleïn in Stearin umzuwandeln, und dass auch nach längerem Hunger Fett abgelagert im Körper verharrt. Der Namen Fettbildner könnte also ebenso auch von den eiweissartigen Nährstoffen beansprucht werden;*) ja, wie es sich im weiteren Verlaufe der Versuche ganz evident erwiesen, ist dieser Titel den Kohlenhydraten, der Stärke und dem Zucker etc. absolut abzusprechen. In der Bedeutung derselben ändert sich jedoch, da sie wohl aber geeignet sind, die Zersetzung von Fett der Nahrung und des Körpers zu hindern, in diesem Sinne also auch histogenetischen Ersparungswerth besitzen, nichts, wohl aber in der Ansicht von der Function derselben. Während also ein Hund bei ausschliesslichem Genusse von Fett fetter wurde, konnte dies mit auch in grösstmöglicher Quantität verabreichter ausschliesslicher Stärke nicht erreicht werden. Bei einer aus Fleisch und Stärke gemischten Kost nahm dagegen die Vermehrung des Fettgewebes in gerader Proportion mit dem gefütterten Fleische zu. Ist es möglich, diese Erfolge anders zu deuten, wenn Voit sogar bei solcher Fütterung die Vermehrung der Fettablagerung aus der dargereichten

---

*) Henneberg hat diese Spaltung in eine chemische Formel gebracht, die jedenfalls bezüglich der aus dem Eiweisse sich abspaltenden Fettmenge den hiefür angestellten Versuchen entspricht:

51 Aeq. Eiweiss ($C_{48}\ H_{38}\ N_6\ O_{16}$) + 374 Aeq. Wasser (HO) = 153 Aeq. Harnstoff, ($C_2\ H_4\ N_2\ O_2$) + 342 Aeq. Kohlensäure (CO_2) + 50 Aeq. Fett ($C_{36}\ H_{34}\ O_4$ = Eläinsäure)

oder 100 Gewthle. Eiweiss + 12,3 Gewthle. Wasser = 33,5 Gewthle. Harnstoff + 27,4 Gewthle. Kohlensäure + 51,39 Gewthle. Fett.

Fleischnahrung vorausberechnen konnte und die Rechnung mit den Resultaten stimmte?!

Auch das so entgegengesetzte Verhalten der Verbrennlichkeit von Fett und Eiweiss innerhalb und ausserhalb des Körpers klärt sich nun einfach dadurch auf, dass eben der Vorgang im Körper kein einfacher Oxydationsprozess ist, und dass desshalb die Oxydationsproducte der Eiweisskörper viel rascher wieder ausserhalb des Organismus erscheinen, als die des Fettes.

Endlich ist auch über den Erfolg der Leimnahrung, der Galatine, im Organismus (durch Voit) Gewissheit gewonnen und nun ausser allem Zweifel, dass der Leim, wie auch der Knochenknorpel und das Bindegewebe Nährstoffe sind; jedoch vermögen sie weder Muskeln, noch Fettgewebe, überhaupt Organe aufzubauen; nicht einmal leimgebendes Gewebe entsteht daraus; letsteres muss somit durch die Zellenthätigkeit aus dem Eiweisse hervorgehen. So weit es nehmlich durch die Verdauung in Blut übergegangen, erscheinen die letzten Oxydationsproducte des Leims, wie die des circulirenden Eiweisses und der Kohlenhydrate sehr bald (nach höchstens 24 Stunden) in den Ausscheidungen der Lunge und der Nieren; dagegen vermag aber der Leim Muskelverluste zu verhindern und erspart so eiweissartige Nahrung sogar in höherem Grade als Kohlenhydrate und Fett. Trotzdem nun der Leim in der ihm wirklich zukommenden Rolle anerkannt und somit wieder zu Ehren gebracht ist, so möchten doch mehre nicht in das Gebiet der Assimilation gehörige Vorgänge im Organismus es nöthig machen, ihn nur in mässiger Menge zu geniessen. In grösserer Menge erregt er bald Eckel, wird auch nicht vom Darme bewältigt und hat sogar Krankheiten (z. B. Diarrhöe) im Gefolge. Die argen Verirrungen der Pariser Facultät in der Galatinfrage, der sog. ersten Galatincommission, sind zu ihrer Zeit, leider mehr wie genügend, durch das Leerwerden der Hospitäler und die überrasche Füllung der *fosses communes* der Pariser Kirchhöfe erwiesen worden.

Nun ist auch erst die vielbesprochene Bantingkur begreiflich, bei welcher man durch grosse Mengen eiweisshaltiger Stoffe, mit denen man nur sehr wenig Fett oder Stärke geniesst, sich der übermässigen Fettablagerung zu entledigen sucht; es war wohl erklärlich, dass wenn in den Speisen sehr wenig Fett oder Stärke enthalten ist, das vorräthige Fett des Leibes herhalten müsse,

als Brennmaterial zu dienen und aus dem Körper zu verschwinden. Warum ist aber die Cur nur von dem Genusse grosser Mengen Fleisch bedingt? Bei einem fetten Menschen ist bekanntlich die Blutmenge geringer. Es ist das flüssige Eiweiss, das in Organeiweiss zum kleineren Theil übergehend, die Gewebe und damit die Stätten des Zerfalls vermehrte, besonders aber auch durch Bereicherung an Blutkörperchen die Sauerstoffaufnahme beträchtlich steigerte und so zu einem um so rascheren Schwinden des Fettpolsters beitrug.

Geradezu total entgegengesetzt der Bantingkur ist der Vorgang beim Hunger, wobei die Organe, die organischen Zellen, sich allmälig mindern, nicht der Zahl, wohl aber der Masse nach, so dass also im totalen Gegensatze eine Stoffumsatzverringerung folgt, die eine verminderte Stoffaufnahme bedingt. Wenn hier das Lebenslichtlein nur glimmt und länger glimmt, als man es den anfänglichen Körperverlusten nach erwarten sollte, steht dort der Körper in lichten Flammen; wenn Ofen und Luftzug wächst, wächst auch der Verbrauch von Brennmaterial und auch das, was am schwersten zu entzünden ist, geräth in Brand. Durch Hunger konnte es kaum gelingen und zwar nur bei sehr musculösen, von vornherein fettarmen Thieren, einen Zustand annähernder Fettlosigkeit zu erreichen.

Bei zu langem Gebrauche der Bantingkur freilich treten Verhältnisse ein wie beim Hungernden, bei welchem sich nach Verbrauch des Fettes eine beträchlichere Eiweisszersetzung im Körper einstellt, als zu Anfang des Hungers; so nimmt der Eiweisszerfall auch bei der Bantingkur schliesslich nach Aufzehrung des Fettes so beträchtlich zu, dass Voit eine längere Fortsetzung für gefährlich hält.

Es gibt eben nach diesen Erfahrungen für den Menschen keine Normalnahrung, sondern für jeden Organismus, je nach seiner Musculatur und der Mächtigkeit seiner Fettpolster, je nach dem durch Gewöhnung bedürftigen, beweglichen Eiweisse gibt es ein Ideal der Nahrung — es ist die geringste Menge Eiweiss, Fleisch etc., welche man bei Zusatz der geringsten Menge von Fett, Stärke, Zucker oder Gallerte braucht, um den Bestand der Stoffe in ihm zu erhalten und anderen Anforderungen zu genügen. Durch Erhöhung z. B. der Eiweiss- oder Fleischkost ist der Körperbestand an solchem bedeutender geworden; es ist, als ob da-

durch ein anderer leistungsfähigerer Organismus hervorgegangen wäre. Um aber den Bestand, den körperlichen Zustand zu erhalten, bedarf es nun aber der vermehrten Zufuhr, die somit in keinem Theile ein Luxus ist. So sind die lange giltigen Vorstellungen von der Luxusconsumtion, wornach es als Luxus galt, dem Körper mehr an Nahrungsstoffen zu geben, als der hungernde, eben noch functionsfähige Organismus verbraucht, durch die Ernährungsversuche von Voit und Bischoff entschieden als irrig erkannt worden, sofern hierdurch nur ein fortdauernder Hungerzustand, dem doch der Tod bald folgt, erzielt werden kann.

Der stoffliche Zustand des Organismus ist also für den Werth der Nährstoffe bestimmend.

Ein abgemagerter Reconvalescent setzt z. B. bei kärglicher Kost schon an und erkräftigt sich, mit der er in gesunden Tagen darbt; würde er so viel zur Erzeugung neuer Substanz bedürfen, wie normal, so würde er in seinem geschwächten Zustande die Nahrungsmasse nicht bewältigen können. Der Eskimo, der täglich 8—10 Pfd. thraniges Wallrossfleisch verzehrt, erhöht durch diese reichliche Nahrung die Sauerstoffaufnahme und ist durch seine kleine Körperoberfläche, wie durch dicke Fettpolster von der allzu grossen Abgabe der hiebei entstehenden Eigenwärme geschützt; nur bedeutende Verdauungsfähigkeit und ziemliche Fettleibigkeit macht den Matrosen zu Nordpolexpeditionen geeignet. Die Speisen in den Tropen, die Datteln der Südägyptier, der Reis der Hindu, abgesehen, dass sie aus Stärke und Pflanzensäuren bestehend, weit hinter dem Fette als Wärmeentwickler zurückstehen, enthalten auch wenig Eiweiss, um die Sauerstoffaufnahme und damit die lebhafte Verbrennung nieder zu halten. Darum kommt es sehr darauf an, wer sich und wo man sich mit Kartoffeln nährt und ob man bei dieser Kost grössere Arbeit zu leisten hat.

Noch möchte ich eines höchst interessanten Resultates aus den Forschungen Ranke's Erwähnung thun, dass nämlich die gesteigerte Thätigkeit des einen Organes eine Verminderung der Blutzufuhr und des Stoffwechels in anderen Organen zur Folge hat, und dass somit aus den Ergebnissen des Gesammtstoffwechsels keine directen Schlüsse auf den Stoffwechsel in den einzelnen etwa thätigen Organen gezogen werden dürfen, da sie sich eben gegenseitig compensiren können. Für diesen vermehrten Zufluss von

Blut spricht auch, dass die durch kräftige Muskelbewegung angestrengten Gliedmassen bedeutend anschwellen.

Indem ich hier etwas abbreche, mag es mir erlaubt sein, nur ganz in Kürze, noch einer, den letzten 2 Jahren angehörigen Controverse von Hoppe-Seyler contra Voit Erwähnung zu thun. Hoppe bemüht sich, auch durch Mittheilung z. Th. neuer Versuche, die jedoch richtig interpretirt mit den Voit'schen Forschungen nicht im Widerspruche stehen, die Liebig'sche Theorie vom Stoffwechsel zu stützen.

Er glaubt nicht, dass das Eiweiss des Blutes oder der Lymphe unmittelbar umgesetzt wird, wie es die Luxusconsumtionstheoretiker annahmen, ja er führt Thatsachen an, die dieser Annahme entschieden widersprechen. Es ist aber leicht, einem Andern Unklarheit und Irrthum nachzuweisen, wenn man ihm solche, wo sie nicht sind, unterschiebt. Voit hat überall die Gewebe, die Zellen für die Orte und die Ursachen des Stoffwechsels erklärt. Nicht deutlicher kann es sich zeigen, dass die wissenschaftliche Welt mit Recht den Voit'schen Anschauungen nach dem Standpunkte heutigen Wissens beipflichtet, als wenn ein Fachmann, indem er glaubt, gegen dieselben zu Felde zu ziehen, in den meisten Hauptpunkten dieselben Ansichten vertritt. In welcher Qualität der Zellen ihre Thätigkeit liegt, ist eben das Geheimniss der organischen Natur. Es ist unnütz, dies zu leugnen, oder darüber zu schweigen; ob aber die Naturforscher jemals dieses Buch mit sieben Siegeln aufschlagen werden, wer möchte es heute behaupten, wer möchte es entschieden in Abrede stellen?!

Im Weiteren sollte es uns doch ausser Zweifel stehen, indem wir uns eines der ältesten, chemischen Gesetze erinnern — *corpora non agunt nisi fluida* —, dass das gelöste Eiweiss dem Zerfall leichter verfällt, da es eben, weil flüssig den zerfällenden Potenzen mehr Angriffspunkte bietet, weil es im Besitze von mehr latenter Wärme in grösserer molecularer Bewegung sich befindet.

Um diesen einzig noch restirenden Unterschied in den Anschauungen Voit's einerseits und Hoppe's anderseits zu kennzeichnen, möchte ich einen botanischen Physiologen befragen, ob er in dem Zellsafte und der das Protoplasma durchtränkenden Flüssigkeit den Urgrund der Erhaltung und des Wachsthums, die stoffliche Ursache erkennt oder im Protoplasma, das doch jene Function des Zellsaftes nur einleitet, die potentielle Ursache ist?

Die Zellen des Pflanzenkörpers wachsen an sich, wie durch Theilung, die nicht wachsenden bleiben einfach bestehen.

Bei den neueren Studien über die Entwickelung des Knochengewebes u. A. zeigte es sich auch im thierischen Körper, dass zeitweise gewisse Zellen ohne Thätigkeit, so zu sagen latent sind und erst später wieder ihre ihnen eigenthümlichen Functionen aufnehmen.

Möchte es noch erwünscht sein, ein paar der sprechendsten Versuche, die besonders die Unterscheidung von Organeiweiss und von circulirendem Eiweiss hervorriefen, zu berichten?

Hungert ein Hund mehre Tage, so verliert er pro Tag eine gewisse kleine Menge Fleisch z. B. 160 Gr., obwohl sich am ganzen Körper noch eine grosse Fleischmenge z. B. 20 Kilo befindet, zersetzt also 0.8 %. Gibt man dem Thiere nun 2 Kilo Fleisch als Nahrung, so verzehrt es jetzt bei 22 Kilo Körperfleischgehalt 2000 Gr. Fleisch d. i. 9 %. Wenn am achten Hungertage bei einer Fleischmenge des Körpers von 17,7 Kilo 18mal weniger Fleisch des Hundes zerstört wurde, als am ersten Hungertage, so sind am ersten Hungertage nicht auch 18mal mehr Fleisch d. h. 318 Kilo am Körper gewesen, sondern nur 20 Kilo. Das Eiweiss im Körper verhält sich also der Zersetzung gegenüber nicht gleich; beim Hunger geht also nur ein kleinerer Theil des stabileren Eiweisses in circulirendes über. —

Directer und wo möglich noch evidenter sprechen die neuesten Versuche Dr. J. Forster's für die vielfach belegte Unterscheidung von Organ- und von Circulations-Eiweiss, die wenigstens nach dem heutigen Stande unseres Wissens den Thatsachen am zutreffendsten entspricht. Ihm war es nehmlich darum zu thun, ein eiweissreiches Organ direct in den Säftestrom zu versetzen und sein Schicksal zu verfolgen. Hiefür steht nun wohl kaum ein anderes Organ ausser dem Blute zur Verfügung. Auf dem Wege der Transfusion brachte er daher arterielles, defibrinirtes, frisches Hundeblut direct in das Blut von Hunden und konnte nun constatiren, dass die Zersetzung des Eiweisses, d. i. sein Erscheinen als Harnstoff im Harne, nicht entfernt in demselben Maasse sich steigerte, also viel langsamer erfolgte, als man es erwarten müsste, wenn eben das Eiweiss, in welcher Form es auch sei, in gleichem Grade dem Verfalle anheimfiele; viel langsamer als wenn jene Eiweissmenge, wie sie durch's Blut bei der Trans-

fusion dem Körper zugeführt worden war, etwa in Gestalt von Fleisch, auf dem Verdauungswege oder, ebenfalls durch Transfusion, direct als eine eiweisshaltige, nicht organisirte Flüssigkeit, wie z. B. Blutserum oder Hühnereiweiss, dem Thiere incorporirt wurde.

Besonders möchte ich noch hervorheben, dass also, was immerhin auffallen muss, das gelöste Eiweiss des Blutes — es macht etwa den dritten Theil des Eiweissgehaltes aus — im Blute, also mit den Blutzellen zusammen, wie Organeiweiss sich verhält; übrigens musste dies schon aus dem früher Mitgetheilten, dass das Blut bis in die spätesten Hungertage in fast unveränderter Menge bestehen bleibe (Voit), gefolgert werden. Trotzdem wird sich dem Unbefangenen die Frage aufdrängen, wie so es denn komme, dass sich das Blutserum das eine Mal mit, das andere Mal ohne Blutkörperchen so verschieden verhalte? Es gehört eben eine gewisse Menge Eiweiss im Blutwasser zu den integrirenden Bestandtheilen des Blutes und nur, wenn demselben vom Darme oder anders woher flüssiges Eiweiss zufliesst, zugleich aber die Menge der Blutzellen sich nicht im gleichen Verhältnisse mehrt, unterliegt jenes, nachdem es in die Gewebe diffundirte, rascherem Zerfalle. Das Circulationseiweiss existirt also eigentlich nur im Säftestrom.

Vergegenwärtige man sich noch, dass, wenn z. B. das in der Nahrung eingenommene Eiweiss $^1/_{10}$ desjenigen der Organe ist, dass nach dem Liebig'schen, von Hoppe adoptirten Begriffe vom Stoffwechsel, da man bis zu einer gewissen Grenze, die nur durch die Capacität des Darmes gegeben ist, so viel Eiweiss in den Zerfall hineinreissen kann, als man will, in 10 Tagen der gesammte Körperbau eingerissen und wieder aufgebaut worden wäre, der Mensch also ein absolut neuer Mensch wäre, wie es übrigens Liebig auch direct ausgesprochen hat. Es stimmt dies jedoch in einem ausgewachsenen normalen Organismus bezüglich der eigentlichen Gewebe z. B. der ca. 45 bis 58% des Menschenkörpers betragenden Muskeln und der auch beim Hunger verharrenden Zellen des Fettgewebes durchaus nicht, wie auch nicht mit den durch's Mikroskop und anderweitig gewonnenen Kenntnissen überein. — Wenn also von einem Verharren nicht, weder von Stoff, noch von Form, beim Menschen, sowie beim Thiere die Rede sein kann, so ist doch dieser Wechsel kein so rascher.

Nochmals, ist es möglich, hiefür eine andere Deutung zu geben oder das Resultat dieser und vieler anderer Versuche mit dem Liebig-Hoppe'schen Stoffwechsel in Einklang zu bringen? Liebig freilich hat dies eingesehen und hat sich später wenigstens der Luxusconsumtionstheorie angeschlossen. Wenn diese Controverse auch hauptsächlich durch Missverständnisse hervorgerufen wurde, so mag das Eingehen auf dieselbe eben durch das directe Gegenüberstellen bei denjenigen unter uns, und es ist gewiss die Mehrzahl, bei welchen die Liebig'schen Vorstellungen in Fleisch und Blut übergegangen sind, manche Bedenken gehoben haben.

Fahren wir nach dieser Abschweifung in unserem Referate weiter fort.

Wie aber hat man sich nun das Zustandekommen der Muskelkraft zu denken? Wenn über die Anatomie des Muskels heute noch die weitest auseinandergehenden Vorstellungen, da sie auf Untersuchungen desselben unter verschiedenen Bedingungen sich gründen, denen gegenüber der Muskel immer wieder ein anderes Wesen zeigt, geltend gemacht werden, so dass Gerlach, einer der bedeutendsten Forscher auf diesem Gebiete, bekannte, das zuversichtliche Wissen hierüber sei null, so ist es kein Wunder, dass, wenn man zugibt, dass das Zustandekommen der mechanischen Kraftentwicklung nicht blos ein Produkt der stofflichen Umbildung, also ein chemischer Vorgang, sondern auch von der Structur und der physikalischen Natur des Muskels, also von der Einrichtung und dem Zustande der Maschine abhängig ist, — dass eben die Anschauungen hierüber noch auf unsicherer Grundlage ruhen. Dass Fleisch, Eiweiss etc. eine specifische Eigenschaft haben, solche Kraftentwicklung eher zu ermöglichen und zu fördern, als Stärke, Zucker, Leim und Fett, ist ausser Zweifel. Worin besteht aber dieser specifische Werth? Wenn auch eine Cardinalbedeutung in der Erhaltung und Vermehrung der Muskulatur selbst zu erkennen ist, die einzige ist es entschieden nicht.

Die Fütterung des Pferdes mit Hafer und die Ernährungsvorschriften englischer Boxer und Rennpferde ist vorzüglich doch auf Vermehrung des schnell verwendbaren, flüssigen Eiweisses gerichtet.*) — Um nochmals auf die Ernährungstheorie Frank-

*) Für einen erwachsenen Menschen reichen etwa 140 Grammes Eiweiss per Tag hin, die von ihm dauernd ausgeführte innere und äussere Arbeit zu leisten (Pettenkofer u. Voit).

land's zurück zu kommen, würde das organisirte Eiweiss, der Muskel, den Dampfkessel und die Maschine vorstellen, hingegen würde das circulirende Eiweiss, das Fett, die Stärke die Brennmaterialien sein, die sich bei ihrer Zersetzung und Verbrennung in innere und äussere Kraft umwandeln; so aber, dass, wenn diese in erhöhtem Grade nothwendig ist, sie durch eine kleinere, schneller heizbare Hülfsmaschine beschafft würde, bei welcher dann besonders das schnell verwendbare flüssige Eiweiss die Kohlen ersetzte. Der Wohlhabende kann sich nun eben den Gebrauch dieser Hülfsmaschine stets erlauben. Könnte man stickstofffreie Nahrung so leicht verdaulich machen, als die stickstoffhaltige, so könnte sie vielleicht nicht minder zu rascher Kraftentwicklung dienen.

Die Genussmittel hingegen sind der richtigen Schmiere, welche die Maschine ja nicht angreifen darf, in ihrem Werthe vergleichbar; kann sie auch keine Kraft erzeugen, so sichert sie doch der Kraftentwicklung eine leichtere und zuversichtlichere Wirksamkeit. Ist sie darum z. B. in Gestalt von Fleischbrühe oder Fleichextract nicht entschieden nöthig?! Zu einem gesunden und kräftigen Leben, sagt Pettenkofer, gehört ein gewisser Wohlstand, ein wenn auch geringer Ueberfluss; es reicht nicht immer aus, blos so viel zu haben, um die äusserste Nothdurft damit zu decken. Zu diesen Genuss- und Reizmitteln zählt man also u. A. die Fleischbrühe, den Fleischextract, dann das Bier, den Wein, den Kaffee und Thee. Soweit sie wirkliche Nährstoffe, wie z. B. Salze, Weingeist etc. enthalten, sind sie natürlich auch nahrhaft. Das rechte Maass jener Reizmittel zu finden, muss der eigene Vortheil lehren.

Es darf jedoch nicht falsch verstanden werden, als ob sofort gute Kost einen schlecht genährten Menschen zu — dieser Kost entsprechender — Kraftentwicklung befähige; er muss zuvor längere Zeit gute Kost geniessen und in normalen Zustand gesetzt werden, ehe durch solche auch normale Arbeitsleistung folgen kann. Umgekehrt ist ja ein gutgenährter Gesunder, nachdem er 1—2 Tage gehungert, noch zu den grössten Muskelanstrengungen fähig.

Ein Arbeiter, der ermüdet und hungrig ist, fühlt sich, wenn ihm ein Mahl aus Fleisch und Kartoffeln vorgesetzt wird, wieder arbeitsfähig, wenn das Mahl vollendet ist. Nichts desto weniger dauert es 3—4 Stunden, ehe das Fleisch gelöst und total in Blut übergegangen ist, und wenn auch ein Theil der Kartoffelstärke schon

während des Kauens in Zucker übergeführt wird, so ist dies doch entschieden der kleinere. Das Gefühl von Stärkung, welches der Mensch empfindet, kann also unmöglich von der Aufnahme der Nahrung in's Blut herrühren. Der Eintritt in die Verdauungsorgane und eine sehr geringe Aufnahme von Stoffen in's Blut geben einen genügenden Reiz, um die Ermüdungszustände zu überwinden, indem der Stoffumsatz sich nun in lebendige Kraft leichter entwickelt. Ein Schluck frischen Wassers hat ja eine ähnliche Wirkung, und doch wird Niemand mehr behaupten, dass das eben genossene Wasser in Arbeit umgesetzt sei. Die Muskelkraft ist sozusagen mit einer Art Reservoir im Zusammenhange; es sind die aufgespeicherten Spannkräfte, die dem Zerfalle des Eiweisses hauptsächlich entstammen. Die Feder ist aufgezogen, es bedarf nur des Reizes und unseres Willens die Feder auszulösen, so dass sich ihre Elasticität als Arbeit entwickelt. Die bei Arbeit erhöhte Zersetzung von stickstofffreier Nahrung ist vornehmlich dazu bestimmt, den Körper auf seiner Wärmehöhe zu halten, ohne welche die Prozesse im Muskel nicht möglich sind. Umgekehrt können die Nahrungsmittel, die als thierische Wärme erscheinen, im Körper nicht mehr in Arbeit umgesetzt werden, da die Bedingungen der Umwandlung derselben in Arbeit fehlen. Die Arbeitskraft entstammt chemischen Spannkräften, vielleicht durch Vermittelung electrischer Prozesse im Muskel. (Voit und Fick.)

Die Menschen geniessen heutzutage im Durchschnitte nicht nur eine bessere Kost, sondern auch eine an Eiweiss reichere, als ehemals, wo Brod und Vegetabilien den Hauptheil ausmachten. Diese Aenderung hängt innig zusammen mit den gesteigerten Anforderungen, welche die Civilisation jetzt an den Einzelnen macht. Es ist etwas Anderes, sich bei mässiger Leistung eben zu erhalten, als den Leib zu intensiven Anstrengungen des Körpers oder des Geistes zu befähigen. Während ehedem das Dasein einförmiger dahinfloss, bestürmen uns jetzt tausende von Eindrücken; wir erleben und schaffen wegen der Masse der Erfahrungen in derselben Zeit mehr, wie unsere Vorfahren und brauchen dazu vorzüglich circulirendes, leicht verfügbares Eiweiss in unserem Körper, wie uns vor Allem der energische Engländer beweist; wir geniessen daher mehr thierische Nahrung, und die körperlich wie geistig Arbeitenden sollten noch mehr von ihr sich nähren können, statt das Fehlende, das der enorm gesteigerten Preise

halber nicht Beschaffbare, durch aufregende Genussmittel, die so wenig die dauernde Hebung der Muskelkraft bewirken, wie die Peitsche beim Pferde, der Prügel beim Esel, scheinbar zu ersetzen. Damit wollen wir diese Reizmittel nicht schmähen, nur auf die wesentlich verschiedene Bedeutung hindeuten, die eine Substitution des einen für das andere für die Dauer nicht gestattet. Täglich fast erfahren wir es, wie Fleischbrühe, Thee oder Kaffee uns das Gefühl des Wohlbefindens, der Erfrischung, besonders aber auch in geistiger Beziehung verschafft. Wir sehen heller und schliessen schärfer. Beinahe möchte man zu dem Schlusse, gewiss ein Trugschluss, versucht sein, zwischen diesen Zaubertränken und dem gewaltigen geistigen Fortschritte der menschlichen Gesellschaft seit ihrer Entdeckung bestehe ein ursächlicher Zusammenhang. Mit Gewissheit kann man in der Erregung des Nervensystems die unmittelbare Wirkung dieser Genussmittel finden, während in zweiter Linie u. A. eine vermehrte Ausscheidung der Verdauungssäfte — wieder durch Nerventhätigkeit veranlasst — durch sie erfolgt.

Kartoffeln und Brod machen den Körper arm an Eiweiss und Fett, untauglich zu Anstrengungen. Vom Brod und den Kartoffeln geht ein grosser Theil, ca. ein Drittel, unbenützt und unverändert als feste Excremente aus dem Körper. In einem grossen Theile von Deutschland nähren sich gewisse Volksclassen fast ausschliesslich von Kartoffeln und Kaffee, wie die irischen Hungerleider von Kartoffeln und Thee. Den Kartoffeln verdanken wir gewiss zum grössten Theile unser rachitisches Geschlecht, den Blutmangel, die Bleichsucht.

Gewissen ansteckenden Krankheiten verfällt immer zuerst unter sonst gleichen Bedingungen der schlechter Genährte. (Salkowski.)

Uebrigens nicht bloss auf die Quantität und chemische Zusammensetzung, sondern ebenso auch auf die Form, Zubereitung der Speisen kommt es an, dass sie ihren Zweck erfüllen; von der Hausfrau verlangen wir leicht verdauliche Speisen. Ja, wären die chemischen Bestandtheile der Nahrung das einzig Bedingende für den Nährwerth, so hätte man keinen Grund, sich so sehr nach billigeren Fleischsorten für die Unbemittelten umzusehen; die eiweissreichsten, billigen Vegetabilien, die Erbsen, Bohnen und Linsen enthalten ebensoviel, wenn nicht mehr solchen werthvollen Stoffes — ca. 23 %, das reine Muskelfleisch 20 % —. Immer

haben aber weder Küche, noch Chemie das Problem zur Genüge gelöst, jenen schätzbaren Stoff, das Legumin voll, wie es bei Fleisch und Eiergenuss der Fall ist, in den Säftestrom überführbar zu machen; jene Gehäuse, von denen das Legumin eingeschlossen ist, die vom Menschen kaum nennenswerth verdaut werden können, zuvor zu sprengen oder zu lösen. Die eigentlichen Pflanzenfresser hingegen vermögen die Cellulose wirklich zu verdauen. Uebrigens können die Hülsenfrüchte auch nicht fort und fort, wie das Fleisch, das uns stets schmeckt, genossen werden; sie werden schliesslich in hohem Grade widerlich. So schätzbar die Erbswurst im Kriege 1870/71 sich erwies, für die Dauer hätte sie allein — ohne Fleisch — unseren Truppen nicht genügen können. Doch da bin ich in ein anderes Gebiet gerathen, in das der Verdauung, welcher Vorgang dem Stoffwechsel vorausgeht.

Schenken wir nun nur noch kurz einige Beachtung den Nährstoffen, die man unter dem Namen »Salze« zusammenfasst, auf die ebenfalls Liebig zuerst die Aufmerksamkeit lenkte. Gleich dem Sauerstoff und Wasser sind auch sie wesentliche Theile unseres Körpers und gleich jenen und den Eiweissstoffen, dem Fett und den Kohlenhydraten müssen sie, da sie im Stoffwechsel den Körper verlassen, dem Körper wieder ersetzt werden. Ohne Nachtheil hat man ihnen als thatsächlichen Nährstoffen keine Beachtung geschenkt und das zwar, weil sie sich in den gewöhnlichen Nahrungsmitteln an sich in genügender Menge vorfinden. Totaler Mangel oder langandauernde ungenügende Zufuhr der Körpersalze führt aber das Thier ebenso rasch dem Tode entgegen, wie der schon oben erwähnte Mangel an Eiweissstoffen. Ein Zustand von Muskelschwäche, annähernder Lähmung und zuletzt auch ein Unvermögen des Magens die genossene, salzarme Nahrung zu verdauen, zeigen sich vor dem Eintritte des Todes als Folge. Und doch ist der Unterschied im Aschengehalt zwischen einem längere Zeit mit soweit möglich salzloser Nahrung gefütterten Hund und einem solchen in normalem Zustande ein sehr geringer. (Forster.)

Etwas ausführlicher möchte ich nur noch auf den Bedarf an Kochsalz eingehen. Bunge, der über die Beziehungen desselben zum menschlichen und thierischen Körper sehr eingehende Untersuchungen angestellt hat, glaubt zum Schlusse berechtigt zu

sein, dass der Kochsalzgenuss ein zwingendes Bedürfniss nur bei ausschliesslich oder hauptsächlich mit den zumeist kalireichen Vegetabilien sich nährenden Menschen und Thieren sei, dass derselbe hier bei Mangel zu einem unwiderstehlichen Verlangen werden könne. So ist das Kochsalz besonders bei der aus den kalireichen Kartoffeln, Bohnen und Erbsen bestehenden Nahrung der ärmeren Classen ein thatsächliches Bedürfniss, insofern die Kalisalze eine raschere Kochsalzausscheidung aus dem Harne, also eine Kochsalzverarmung des Blutes und damit der Gewebe bis zu einer gewissen Grenze bewirken; da das Kochsalz somit nicht ein Genussmittel ist, das entbehrt werden kann, vielmehr ein unentbehrliches Lebensmittel, so möchte die Salzsteuer entschieden zu verwerfen sein, besonders weil sie vorherrschend der Aermste bezahlt. — Die sich einzig mit animalischer Kost nährenden Jagd-, Fischer- und Nomadenvölker kennen und, wenn sie es auch kennen, gebrauchen das Kochsalz absolut nicht; von nordsibirischen Völkerschaften erzählt sogar v. Middendorff, dass sie, obschon sie es sehr wohl kennen, einen entschiedenen Widerwillen gegen dasselbe haben. Prof. L. Schwarz fühlte seinen Mittheilungen nach auf seinen Reisen in dem Amur- und Lenagebiete, in dem er sich wie die Eingebornen von Rennthieren und Federwild nährte, durchaus kein Bedürfniss nach Salz; die Rennthiere dagegen versammeln sich gern an Orten, wo dasselbe aus dem Boden efflorescirt, um es zu lecken. So haben sich auch die Abkömmlinge der Russen in Kamtschatka, indem sie sich die fast einzig animalische Kost der Einwohner angewöhnt, des Salzgenusses beinahe ganz entwöhnt.

Sehr beachtenswerth ist besonders die Thatsache, dass die von thierischer Nahrung ohne Salzgenuss lebenden Völker einen Blutverlust beim Schlachten der Thiere sorgfältig vermeiden; das Blut ist nehmlich natronreicher als die Muskeln, die kalireicher sind als dieses. Nach A. Schrenck tauchen die Samojeden beim Verspeisen jeden Bissen Rennthierfleisch in Blut.

Aber nicht blos bei den nordischen Völkern bestätigt sich diese Abhängigkeit. So erzählt Sallust von den Numidiern, dass sie von Milch und Fleisch lebend, kein Verlangen nach Salz hatten, obschon doch die Nordküste von Afrika so reich daran ist; bei den Ackerbau treibenden Negerstämmen ist hingegen das Salz die grösste aller Leckereien.

Die Hirten der patagonischen Pampas leben nur vom Fleische, verschmähen die Pflanzenkost, weil sie Kost der Thiere ist; gerade das entgegengesetzte sittliche Motiv unserer Vegetarianer.*) Jene gebrauchen kein Salz, obschon die Pampas mit zahllosen Salzsee'n überdeckt sind; die benachbarten Ackerbau treibenden Araucaner benützen dagegen sowohl das Meersalz, wie das Steinsalz der Berge.

Wenn die Mittheilung Junghuhn's hiemit verglichen wird, dass nehmlich ganze grosse Volksstämme in den Battaländern gar kein Salz nöthig haben und zu ihrem Reis blos spanischen Pfeffer essen, so folgert Bunge, dass die Vegetabilien weniger ihrer Natronarmuth, als ihres Kalireichthums halber (denselben einzuschränken) Kochsalzzusatz nothwendig machen. Die Kalisalze afficiren die Schleimhäute des Magens und Darms sehr nachtheilig. Personen, die an chronischem Magen- und Darmkatarrh leiden, sollte daher von allen Mehlspeisen am ersten der kaliarme Reis, am wenigsten die kalireiche Kartoffel gestattet werden; dann auch schon aus dem Grunde, weil die Kartoffel die meiste Cellulose-, Reis die geringste Cellulosemenge aufweist. Während der Reis sich bei der Majorität der Menschheit seit Jahrhunderten als gesundes Nahrungsmittel bewährt hat, so wäre hingegen Mulder's Wunsch, die Kartoffel möchte von unserem Planeten verschwinden, entschieden beizupflichten. Da den Blutkörperchen die Function zuzukommen scheint, das Uebermaass von Kalisalzen, sofern die Nieren nicht rasch genug dasselbe aus dem Körper zu entfernen vermögen, in sich zu bannen, so erscheint bei Ernährung mit Kartoffeln ein genügender Genuss von eiweissreicher Nahrung ein erneuetes Bedürfniss des Körpers.

Lassen Sie mich mit einigen Worten Lavoisier's, des Begründers der heutigen Chemie, schliessen, die er im Gefühle der Missregierung seines Vaterlandes und der Ahnung der grossen Revolution niedergeschrieben: »Scheint es aber nicht eine Ungerechtigkeit der Natur zu sein, dass gerade der arme Arbeiter mehr Substanz seines Körpers verbraucht, während doch eigentlich der Ueberfluss, der dem Reichen nicht nöthig ist, für ihn bestimmt

*) In Indien hingegen gehen mehr als 100 Millionen Menschen, Brahmanen und Buddhisten mit heiliger Scheu an der Thierwelt vorüber.

sein sollte?!« Lavoisier war durchdrungen von dem Bedürfnisse eines Ausgleiches. Und diesen Mann, dessen segensvolles Wirken für die gesammte menschliche Gesellschaft unberechenbar ist, hat die missleitete Menge nach der Guillotine geschleppt. — Vor Allem eine gute Schule, die Bereicherung auch des Aermsten an Wissen und Können wird die Lösung der socialen Frage fördern, indem sie den Werth der Arbeit steigert — mit andern Mitteln, als sie in den heutigen Tagen ein kurzsichtiger Communismus und Socialismus versuchen möchte.

Quellen-Literatur.

v. Liebig. Thierchemie 1846.

v. Liebig. Chemische Briefe 1858.

Bischoff und Voit. Die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers 1860.

v. Pettenkofer. Ueber den Respirations- und Perspirationsapparat im physiologischen Institute zu München, Sitzungsberichte der Münchener Akademie 1860 u. Annalen der Chemie u. Pharmacie 1860.

C. Voit. Ueber die Verschiedenheiten der Eiweisszersetzung beim Hunger, Zeitschrift für Biologie, Bd. II, 1866.

Pettenkofer und Voit. Untersuchungen über den Stoffverbrauch des normalen Menschen, Z. f. B. Bd. II.

Pettenkofer und Voit. Ueber Kohlensäureausscheidung und Sauerstoffaufnahme während des Wachens und Schlafens beim gesunden und kranken Menschen, Sitzungsber. d. Münchener Akademie 1866 II u. 1867 I.

Voit. Eiweissumsatz bei Ernährung mit reinem Fleisch, Z. f. B. Bd. III.

Voit. Ueber Fettbildung im Thierkörper, Sb. d. M. A. 1867 II.

Pettenkofer und Voit. Ueber Stoffverbrauch bei der Zuckerharnruhr, Z. f. B. IV.

Voit. Ueber das Verhalten des Kreatinins, Kreatins etc. im Thierkörper. Z. f. B. IV.

Voit. Bemerkungen über die sog. Luxusconsumtion, Z. f. Bd. IV.

Voit. Ueber Fettbildung im Thierkörper, Z. f. B. V.

Voit. Ueber Eiweissumsatz bei Zufuhr von Eiweiss und Fett und über die Bedeutung des Fettes für die Ernährung, Z. f. B. V.

Voit. Ueber Einfluss der Kohlehydrate auf den Eiweissverbrauch im Thierkörper, Z. f. B. V.

Pettenkofer und Voit. Ueber Stoffwechsel bei einem leukämischen Menschen, Z. f. B. V.

Voit. Unterschied der vegetabilischen und animalischen Nahrungsmittel, Sb. d M. A. 1869 II.

Voit und Pettenkofer. Ueber die Entstehung der mechanischen Arbeit im Thierkörper, Sb. d. M. A. 1869 I.

Fr. Hofmann. Ueber Unterschied der vegetabilischen und animalischen Nahrung und die Bedeutung der Nährsalze und der Genussmittel, Sb. d. M. A. 1869 II.

Heiberg. Bidrag til Lären om Stofskiftet, Jahresber. für die gesammte Medizin 1869.

E. Bischof. Versuche über Ernährung mit Brod, Z. f. B. V.

Henneberg. Versuche über die Beziehungen der Athmungsproducte zu der Ernährung des Schafes. Medicinisches Centralblatt 1868 No. 23 u. 24.

Voit. Ueber die Theorieen der Ernährung der thierischen Organismen, Festvortrag, Sb. d. M. A. 1868 I.

v. Liebig. Ueber Gährung, über die Quelle der Muskelkraft und Ernährung 1870.

Voit. Ueber die Entwicklung der Lehre von der Muskelkraft und einigen Theilen der Ernährung seit 25 Jahren, Z. f. B. VI.

Pflüger. Ueber die Diffusion des Sauerstoffes, den Ort und die Gesetze der Oxydationsprocesse im thierischen Organismus, Pflügers Archiv VI 1873.

Pflüger. Ueber Stoffwechsel und Ernährung, Naturforscher 1870.

Franz Engel. National- und Raçentypen des tropischen Amerika Bastian's Zeitschrift d. Ethnologie 1871. I.

G. Meyer. Ernährungsversuche mit Brod an Hund und Mensch, Z. f. Bd. VII.

Subbotin. Einfluss der Nahrung auf den Hämoglobingehalt des Blutes, Z. f. B. VII.

Subbotin. Ueber die physiologische Bedeutung des Alkohols für den thierischen Organismus und Anmerkungen Voit's hiezu, Z. f. B. VII.

Pettenkofer und Voit. Ueber die Zersetzungsvorgänge im Thierkörper bei Fütterung mit Fleisch, Z. f. B. VII.

Engelmann. Schwefelsäure und Phosphorsäureausscheidung bei körperlicher Arbeit, Jahresber. f. d. ges. Med. 1871.

Parkes. Further experiments on the effect of diet and exercise on the elimination of nitrogen, Ib. f. d. g. M. 1871.

Bauer. Ueber die Grösse der Eiweisszersetzung nach Blutentziehung Sb. d. M. A. 1871.

Voit. Verwerthung gewisser Aschenbestandtheile im Thierkörper, Sb. d. M. A. 1871 I.

Speck. Aufnahme von Sauerstoff und Abgabe von Kohlensäure, Jahresbericht f. d. ges. Med. 1871.

Ranke. Die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe. Jahresber. f. d. ges. Med. 1871.

Fr. Hofmann. Der Uebergang des Nahrungsfettes in die Zellen des Thierkörpers, Z. f. B. VIII.

Kinkelin. Ueber Ernährung, Schweizerische Vorträge 1872.

Voit. Ueber die Bedeutung des Leimes bei der Ernährung, Z. f. B. VIII.

Pettenkofer und Voit. Ueber die Zersetzungsvorgänge im Thierkörper bei Fütterung mit Fleisch und Fett, Z. f. B. IX.

Pettenkofer und Voit. Ueber die Zersetzungsvorgänge im Thierkörper bei Fütterung mit Fleisch und Kohlehydraten und Kohlehydraten allein, Z. f. B. IX.

Pettenkofer und Voit. Ueber die Bedeutung der Kohlehydrate in der Nahrung, Sb. d. M. A. 1873.

Hoppe-Seyler. Ueber den Ort der Zersetzung von Eiweiss und anderer Nährstoffe im thierischen Organismus, Pflügers Archiv VII.

Pettenkofer. Ueber Nahrungsmittel im Allgemeinen, Ann. d. Ch. u. Ph. Bd. 167.

Grün K. Ueber Nahrungs- und Genussmittel 1873.

Bunge. Ueber die Bedeutung des Kochsalzes und das Verhalten der Kalisalze im menschlichen Organismus, Z. f. B. IX.

Forster. Versuche über Bedeutung der Aschenbestandtheile in der Nahrung, Z. f. B. IX.

Peschel. Völkerkunde 1874.

Bunge. Ethnologischer Nachtrag zu obiger Abhandlung Z. f. B. X.

Voit. Bemerkungen über die Bedeutung des leimgebenden Gewebes für die Ernährung, Z. f. B. X.

Salkowski. Ueber das Fleisch als Nahrungsmittel, Virchow'sche Vorträge 1875.

J. Forster. Ueber die Eiweisszersetzung im Thierkörper bei Transfusion von Blut und Eiweisslösungen. Sb. d. M. A. 1875, 2.

Erste Ertheilung des Tiedemann-Preises
durch die Senckenberg'sche naturforschende Gesellschaft am 10. März 1875.

Einleitung zu dem Bericht der Commission

von dem Referenten

Prof. Dr. **Joh. Christian Gustav Lucae.**

Meine Herren!

Hat Alexander von Humboldt es verstanden durch seine trefflichen Ansichten der Natur das Interesse für das organische Leben in weiteren Kreisen wachzurufen, und hat er der Naturforschung dadurch die mächtigste Unterstützung und glänzendste Förderung direct und indirect von Seiten der Gebildeten verschafft, so bringt das Popularisiren der Wissenschaft doch auch wieder viel Inconvenienzen mit sich. Es entwickelt sich nämlich so leicht ein Dilettantenthum, welches nicht blos auf Sammeln, oder höchstens Ordnen des gewonnenen Materiales, so wie auf das Verwalten desselben sich beschränkt, (wofür die Wissenschaft sehr dankbar sein muss) — nein, es hält sich auch berechtigt nicht blos über ihm Näherliegendes und bekanntere Gegenstände, sondern durch Eitelkeit geblendet auch über Fragen anderer Fächer, ja über die höchsten biologischen Probleme frischweg zu urtheilen.

So wie heute es öfter uns begegnet, dass die Parole für oder wider »Darwin« von uns fast mit vorgehaltener Pistole abgefordert wird, und je nach der Antwort man uns für einen Reactionär oder für einen Fortschrittler erklärt, und dieses gerade von Leuten, die am wenigsten Darwin verstehen, so ging es in dem Jahr 1846/47 Tiedemann, dessen Jubelfest wir heute begehen, mit der Schädellehre.

Der Engländer Combe hatte die aus Deutschland vertriebene Phrenologie in verbesserter Auflage wieder dahin zurückgebracht und der Volkstribun Gustav v. Struve, sowie der Literat Dr. Scheve, diese leicht zu erlernende Doctrin mit Lebhaftigkeit erfasst und vertheidigt. Scheve ging so weit, Tiedemann selbst in seinem Collegium zu interpelliren und dann in öffentlichen Blättern anzugreifen, weil dieser die Lehre der Phrenologie für haltlos und unreif erklärte. Struve dagegen hatte mehr Glück. Alle badischen Kammermitglieder liessen sich ihre Köpfe untersuchen und die gemachten Befunde durch Struve in einer Schrift bekannt machen.

Geheimrath Mittermeyer aber, später Präsident des Vorparlamentes, schrieb ein Werk »über die Bedeutung der Phrenologie für Strafgesetzgebung«. Nach ihm sollten die Strafanstalten unter Phrenologen gestellt werden.

Damals schrieb ich, als Arzt in Bornheim, von den Insulten gegen Tiedemann empört, an diesen mir persönlich nicht bekannten hohen Gelehrten und bat mir die Ehre aus, statt seiner jenen Rabulisten entgegen treten zu dürfen. Zugleich bat ich ihn um Uebersendung mehrerer mir bekannter Schädel aus der Heidelberger Sammlung. — Am 10. Mai 1846 schreibt Tiedemann: »Ich beeile mich die Absendung der Schädel Ihnen zu melden, zugleich folgen zwei neue Phrenologica. Unterlassen sie nicht den Narren Struve und zugleich die berühmten Männer des Neunzehnten Jahrhunderts, die ihren Schädel einem solchen Narren hingehalten, zu geisseln.«

Dies war die erste Bekanntschaft Tiedemann's mit mir und ihr folgte bald die nähere Verbindung mit unserer Gesellschaft.

Der Aufstand Hecker's während den Tagen des deutschen Parlaments in unserer Stadt brachte dem Lande Baden, sowie unserem Gefeierten unsägliches Leid, denn er verlor durch ihn drei seiner Söhne. — Wer von uns Aelteren erinnert sich nicht des Briefes, den Tiedemann an seinen ältesten Sohn, damals Commandant der Festung Rastatt, durch die belagernden Preussen sandte.

Gustav Tiedemann, früher badischer Officier und hochbegabt, soll als Bürgerlicher bei dem hochadeligen Officiercorps viel Neid erregt haben. Er nahm seinen Abschied und zog mit

dem König Otto als bayerischer Officier nach Griechenland. Nach Auflösung dieser Armee richtete er sein Augenmerk auf die im Jahre 1848 in Bildung begriffene Schleswig-Holsteinische Armee. Durch Baden reisend, verleitete ihn und seine beiden Brüder aber der Schwager Hecker sich dem Aufstande anzuschliessen. Um so mehr sah dieser sich hierzu veranlasst, als es an tüchtigen Officieren fehlte.

Rastatt fiel und Gustav Tiedemann, zu stolz den Weg der Rettung, gleich Anderen, zu ergreifen, stellte sich als Commandant dem General der Gegner und erlag in den Wallgräben Rastatt's den preussischen Spitzkugeln. Mit dem Falle Rastatts war der Aufstand in Baden zu Boden geschlagen, und somit die Theilnehmer an demselben der Verhaftung preis gegeben.

Tiedemann's zweiter Sohn Heinrich und sein Schwager Hecker flüchteten mit ihren Kindern nach Amerika und ihnen folgte mit Weib und Kind der dritte Sohn Friedrich, welcher im Oberland wohnte.

So sah sich Tiedemann, umgeben früher von sieben, durch Geist und Körperschönheit ausgezeichneten Kindern, in wenigen Tagen auch seiner letzten drei Söhne und vieler Enkel beraubt.

Ein Brief vom 12. August, wenige Tage nach dem Tod seines ältesten Sohnes, an mich sagt:

»Aus den Tagesblättern werden Sie ersehen haben, welche schwere Wunden dem Gemüthe meiner armen Frau und mir durch den schrecklichen badischen Aufstand zugefügt sind. Es ist unser sehnlicher Wunsch, sobald als möglich an einem freundlichen Orte ausserhalb Baden einige Wochen zu verleben und dort zu versuchen den herben Schmerz in Ergebung zu ertragen. Ich habe das Ihnen wohlbekannte Soden im Taunusgebirge im Auge, und bitte Sie mir darüber einige Nachrichten zu ertheilen. Meine Wünsche sind 1. eine freundliche Wohnung in einem Privathause, 2. die Kost auf dem Zimmer, da durch Schmerz Niedergebeugte nicht in grössere Gesellschaft passen. — Sie werden mich zum wärmsten Dank verpflichten, wenn Sie mich durch Ihren Rath unterstützen würden.«

Um die armen Unglücklichen den neugierigen Blicken der Badegäste Sodens zu entziehen, brachte ich sie in die ruhigeren und schattigen Kastanien-Waldungen Cronbergs, woselbst sie alsbald im näheren Umgang mit mir befreundeten Familien Ruhe

Trost und Ergebung fanden, und nach längerem Verweilen den Entschluss fassten, Frankfurt zu ihrem künftigen Wohnsitze zu wählen. Anfangs October bezogen die alten Leute die von mir in ihrem Auftrag gemiethete Wohnung an der Mainzer Chaussée. Auf Tiedemann's Wunsch hin, seine Büchersammlung in Frankfurt zu haben, war die Senckenberg'sche Stiftung leicht zu bewegen, ihm Räume hierfür in dem alten Stiftshause einzurichten. Tiedemann, der früher die Ansicht äusserte mit mir den 2. und 3. Band seiner Zoologie zu überarbeiten, kam bald davon zurück und schrieb hier in Frankfurt seine letzte Arbeit, »die Geschichte des Tabaks«. Von einem grossen Kreise zahlreicher früherer Schüler herzlichst aufgenommen, fühlte er sich hier wieder glücklich. Er besuchte als Mitglied der Senckenberg'schen Gesellschaft unsere Sitzungen, betheiligte sich an unseren Arbeiten und dies veranlasste ihn, seine »Geschichte des Tabaks« im »Geographischen Verein« vorzutragen. — So haben Sie, meine Herren, in der Kürze die näheren Beziehungen Tiedemann's zu unserer Gesellschaft.

Bald jedoch kam eine Trauer anderer Art. Es zeigten sich nämlich die Spuren einer Trübung seines Augenlichtes, und bald entwickelte sich der Staar in beiden Augen. Er konnte weder lesen noch schreiben, und der sonst so thätige Mann sah nun sich genöthigt das Sehvermögen Anderer sich zu borgen. Glücklicherweise gelang es der geschickten Hand des jüngeren Chelius ihm das Augenlicht vollständig wieder zu geben.

Nachdem Tiedemann sieben Jahre bei uns verlebt, zog er es vor, nachdem sein Schwiegersohn Prof. Bischoff nach München versetzt worden war, seinen Kindern und Enkeln zu folgen. Daselbst starb er im 80. Jahre seines Lebens am 22. Januar 1861.

Friedrich Tiedemann ist am 23. August 1781 in Cassel geboren, woselbst sein Vater als Professor der Philologie und Philosophie nebst Sömmerring und Forster am Collegium Carolinum angestellt war. In seinem 5. Lebensjahre wurde sein Vater Professor in Marburg, und hier unterrichtete dieser seinen Sohn in den classischen Sprachen. 1798 wurde er als Student der Medicin immatriculirt, besuchte 1802 Bamberg, lernte dort Döllinger kennen, dann Würzburg und promovirte am 10. Mai 1803 zu Marburg. Als Tiedemann im Herbst 1804 wieder nach Würzburg gezogen war, um unter Hesselbach's

Leitung Nerven zu präpariren, machte er unterwegs in Frankfurt die Bekanntschaft Sömmerring's bei dem er sich sogleich durch ein Präparat der Nerven einer Taube, welches er im Landsberg angefertigt hatte, einführte. Diesem Präparate dankte Tiedemann seine Berufung als Professor der Anatomie nach Landshut.

In seinen Studien in Paris und im Verkehr mit Cuvier gestört, trat er im October 1805 seine Professur in Landshut an. Er fand sich hier im Verkehr mit Walther, Röschlaub, Sailer, Hufeland, v. Savigny, dessen Schwager Brentano und Bettina sehr glücklich.

Im Jahre 1807 verehelichte er sich mit Jenny v. Holzing, welche sich sowohl durch Schönheit, als auch durch lebhaftes Interesse für alle geistigen Vorzüge und Bestrebungen auszeichnete. Im Frühjahr 1816 folgte er einem Rufe nach Heidelberg, woselbst er bis zum Jahre 1849 als akademischer Lehrer segensreich wirkte.

Von seinen grösseren Werken (ihre Zahl beläuft sich auf 24, während die in Zeitschriften zerstreuten kleineren Abhandlungen 36 betragen) will ich nur einige hervorheben.

Im Jahr 1809 bis 1814 erschien seine Zoologie der Säugethiere und Vögel. Durch die Verschmelzung der Anatomie der Thiere mit der Zoologie ist dieses Werk für die fernere Behandlung der Zoologie bahnbrechend geworden. Durch zahlreiche Untersuchungen, Präparationen, Messungen und Wägungen aber ist es noch heute eine reiche Fundgrube für Special-Untersuchungen über diese Thierclasse.

Im Herbst 1811 unternahm Tiedemann eine Reise an die Küsten des Adriatischen Meeres, um die von dem Französischen Institut aufgestellte Preisfrage über die Anatomie der Strahlthiere zu bearbeiten. Die auf diese Untersuchungen gebaute Schrift erhielt im December 1812 auch wirklich den grossen Preis und verschaffte Tiedemann einen ausgebreiteten Ruf. Die Akademien zu Paris, Berlin und München ernannten ihn alsbald zu ihrem correspondirenden Mitgliede.

Mit dieser Arbeit beginnen die neueren gründlicheren Untersuchungen über die niederen Thiere, und sie darf als ein Fundamentalwerk hingestellt werden. Interessant ist es, dass seine bis in die neueste Zeit bezweifelten, dann mehrfach vergeblich

gesuchten Angaben über das Gefässsystem der Echinodermen, in diesem Jahre durch Professor Greef in Marburg vollkommen bestätigt wurden.

1822 erschienen seine berühmten »Arterien-Tafeln«, ein Werk, welches an Grossartigkeit, Vollendung und praktischer Nützlichkeit keinem erschienenen anatomischen Kupferwerke an Correctheit nachsteht. Wir begegnen deren Copien heute in sehr vielen Holzschnitten.

Indem ich hier seine vortrefflichen Studien über die Entwicklung des Gehirnes, bis jetzt nicht umgestossen, ja von jedem Nachfolger wegen ihrer Genauigkeit und dem Reichthum der Angaben bewundert; ferner seine Arbeit über das Hirn der Vierhänder, sowie die bedeutungsvolle Arbeit über »das Hirn des Negers und des Europäers,« welches wegen dem Nachweis, dass der Neger gleich dem Europäer entwickelungsfähig sei, in England so wie in Amerika, das grösste Aufsehen machte, noch erwähne, — muss ich ganz besonders und zum Schluss seine rein physiologischen Arbeiten über die Verdauung hervorheben.

Wiewohl dem Zeitgeist und der naturphilosophischen Richtung ganz entgegen, bestand Tiedemann mit aller Festigkeit darauf, dass die Beobachtung und das Experiment die einzige Quelle unserer Erkenntniss seien und mit richtigem Tacte erfasste er es, dass die Chemie auf diesem Wege eines der bedeutendsten Hilfsmittel für die Physiologie sein könne. Er verband sich daher mit seinem als Chemiker ausgezeichneten Collegen Leopold Gmelin und es erschien die berühmte Schrift: »die Verdauung nach Versuchen«. Dieses Werk gab die allermerkwürdigsten Aufschlüsse über die Vorgänge der Verdauung der Speisen, die Auflösung der stickstoffhaltigen Nahrungsmittel im Magen durch die Salze. Die Leber und die Galle erfahren hier zum erstenmal eine sehr sorgfältige Untersuchung, welche beiden Forschern zum dauernden Ruhme gereichen wird, wiewohl uns die Zeit und das Talent nachfolgender Beobachter weiter geführt haben.

Eine Preisfrage der französischen Akademie gab die Veranlassung sich mit dieser Schrift um den Preis zu bewerben. Es waren noch andere Preisschriften von Franzosen eingegangen. Die Commission der Akademie, welche sich für keine der Arbeiten entscheiden wollte, ertheilte beiden Theilen einen Pris d'encoura-

gement. Allein Tiedemann und Gmelin sandten diesen Preis mit der Antwort zurück, »dass sie kein Bedürfniss nach einer Ermuthigung zu wissenschaftlichen Arbeiten durch die französische Akademie fühlten«. In der That die wissenschaftliche Welt entschied dann auch sehr bald über den Werth dieser Arbeit, als einer der bedeutendsten physiologischen Untersuchungen, welche in grossartiger Weise einen Forschungsweg inaugurirte, dem die Physiologie in den nachfolgenden Zeiten grössere Resultate zu danken hat, als vielen vorausgegangenen Jahrhunderten.

Die Franzosen aber würdigten diesen Stolz und Tiedemann stand seitdem bei den Franzosen in höherer Anerkennung und Achtung als je.

In der Gedächtnissrede auf Friedrich Tiedemann, welche am 28. November 1861 Prof. L. W. Bischoff in München vortrug, heisst es am Schluss:

»Doch wir scheiden mit dieser Betrachtung von Tiedemann, und nachdem wir sein Leben, wenn auch nur in Umrissen betrachtet haben, werden wir sagen können und müssen: es war ein reiches und fruchtbares, es hat seine Aufgabe wohl erfüllt. Die Wissenschaft und Tausende seiner Mitmenschen verdanken ihm Bereicherung ihres Wissens und Beförderung ihres Wohles. Er war ein durch und durch ehrenwerther und zuverlässiger Charakter, ein Mann in dem vollen Sinne des Wortes, ein sorgsamer und liebevoller Familienvater, ein treuer und bewährter Freund. Schon die Mitwelt versagte ihm die hohe Anerkennung nicht. Er war Mitglied von 62 Akademien und gelehrten Gesellschaften. Zu seinem Doctorjubiläum wurde er aus allen Gegenden der civilisirten Welt festlich begrüsst und eine Denkmünze mit seinem Bildnisse geschlagen.«

»Der Grossherzog von Baden ernannte ihn zum Geheimenrath und ertheilte ihm das Comthurkreuz des Zähringer Löwenordens, Ludwig von Bayern den Civilverdienst-Orden, der König von Griechenland den Erlöser-Orden, der König von Preussen aber den Orden pour le Mérite und die Stadt Heidelberg ernannte ihn zu ihrem Ehrenbürger. Auch die Geschichte der Wissenschaft wird seinen Namen in Ehre halten.«

So habe ich denn, meine Herren, Ihnen eine kurze Lebensskizze Tiedemann's, seine wissenschaftlichen Leistungen, die

hohe Bedeutung derselben für die Naturwissenschaft Ihnen vorgeführt, aber auch die Verhältnisse geschildert, welche die Veranlassung wurden, dass Tiedemann in nähere Beziehung zu Frankfurt und unserer Gesellschaft trat. Um so mehr fühlte ich mich hierzu veranlasst, als ich mich in einem Kreis von Männern befinde, die, mit wenigen Ausnahmen, damals noch zu jung, dem hier Vorgeführten ferne standen. Aus diesem Grunde möge es daher auch noch erlaubt sein, Ihnen eine Mittheilung zu machen über die Feier von Tiedemann's Doctor-Jubiläum, welches die Veranlassung zu dem von uns heute zum erstenmal auszugebenden Tiedemann-Preis wurde.

Die Senckenberg'sche naturforschende Gesellschaft hatte im November 1853 folgenden Aufruf an alle medicinischen Facultäten der deutschen und einiger auswärtigen Universitäten versendet:

»Die Senckenberg'sche naturforschende Gesellschaft hat beschlossen, das auf den 10. März 1854 fallende fünfzigjährige Doctor-Jubiläum des Geheimenraths Professor Friedrich Tiedemann festlich zu begehen.

»Eine ihr sehr willkommene Berechtigung, die Veranstaltung dieser Feier in die Hand zu nehmen, findet die Gesellschaft in dem Umstande, dass Geheimerath Tiedemann, seit langen Jahren eines ihrer correspondirenden Mitglieder, vor vier Jahren, als er sich veranlasst sah, von seiner Thätigkeit als academischer Lehrer in Heidelberg zurückzutreten, bei uns in Frankfurt sich niedergelassen und seitdem stets unter uns geweilt, auch als wirkliches Mitglied der Senckenberg'schen Gesellschaft an deren Arbeiten stets den wärmsten und selbstthätigen Antheil genommen hat.

»Eine wirkliche Verpflichtung aber, diesen Ehrentag des greisen, vielverdienten Jubilars nicht ungefeiert vorübergehen zu lassen, wird mit den Mitgliedern der Senckenberg'schen Gesellschaft ein jeder, den Naturwissenschaften Nahestehender in den vielfachen und grossen Verdiensten finden, die Tiedemann in seiner langen und ehrenvollen Laufbahn, theils als Schriftsteller, theils als academischer Lehrer, um Anatomie, Physiologie und die verwandten Zweige sich erworben hat, und die zu allgemein bekannt und anerkannt sind, als dass es erforderlich scheinen könnte, dieselben hier namhaft zu machen.

»Die Senckenberg'sche naturforschende Gesellschaft fordert

demnach alle Verehrer, Freunde und die zahlreichen ehemaligen Schüler Tiedemann's auf, sich an dessen bevorstehender Jubiläumsfeier zu betheiligen.

»Eine von Herrn v. der Launitz modellirte, von Herrn Voigt in München angefertigte Ehrenmedaille mit dem Bildnisse Tiedemann's wird auch auf ferne Zeiten das Andenken an diese Jubiläumsfeier bewahren, und wird jedem an dieser Feier sich Beitheiligenden in einem Exemplar in Bronze zugestellt werden etc. etc.

»Der von der Senckenberg'schen naturforschenden Gesellschaft ernannte Ausschuss für die Anordnung der Jubiläumsfeier:

Dr. Spiess, d. Z. 1. Director,
Dr. Mappes,
Dr. Lorey,
Dr. Varrentrapp,
Dr. Lucae.«

Der Aufruf fand die freudigste Zustimmung bei Männern des In- und Auslandes. Die Liste der Theilnehmer zeigt 530 Namen mitunter der ausgezeichnetsten Gelehrten. Ausser 71 Theilnehmern aus Frankfurt und 69 aus Heidelberg (darunter 62 Studenten, durch J. Moleschott aufgefordert) finden sich z. B. 12 der ersten Grössen aus Berlin, 36 aus London, 10 aus Birmingham, 40 aus Petersburg, 18 aus Moskau.

Am Freitage den 10. März 1854 um 12 Uhr versammelten sich auf ergangene Einladung sämmtliche hiesige Aerzte, die wirklichen Mitglieder der Senckenberg'schen naturforschenden Gesellschaft, sowie zahlreiche andere, theils hiesige, theils auswärtige Freunde Tiedemann's in dem unter der Leitung des Herrn v. d. Launitz festlich geschmückten Saale des Holländischen Hofes, um das fünfzigjährige Doctor-Jubiläum desselben würdig zu feiern. Nachdem der Jubilar durch eine besondere Deputation in seiner Wohnung abgeholt, von dem ersten Director am Eingang des Saales empfangen, und durch die von ihren Sitzen sich erhebende Versammlung zu dem für ihn bestimmten Ehrensitz geleitet worden war, trat Herr Dr. med. Spiess vor. Aus der Rede desselben erlaube ich mir nur den Schluss hier mitzutheilen:

»Wie so manches Andere, so hat auch die Naturwissenschaft in der ersten Hälfte unseres Jahrhunderts eine Entwicklungsepoche durch zu machen gehabt, die unzweifelhaft zu den wichtigsten

in der ganzen bisherigen Geschichte menschlicher Forschungen gehört. Jahrhunderte lang hatte der Geist der Wissenschaft an den starken Fesseln gerüttelt, in die die finstere Zeit des Mittelalters ihn geschlagen hatte. Da brach er vollends die Bande, und schon das Ende des vorigen Jahrhunderts sah in allen Zweigen des Wissens, und namentlich in den Naturwissenschaften, zahlreiche Keime sich entwickeln, wie sie nur unter dem belebenden Einfluss freier, aller Vorurtheile entledigter Forschung zu gedeihen vermögen. Allein Maass zu halten ist nur selten dem Menschen gegeben. So schlug auch hier die eben erst errungene Freiheit der Forschung bald in ganz maasslose Willkür um, und wenn man bis dahin nur allzugläubig an dem Hergebrachten festgehalten hatte, so glaubte man jetzt nicht nur alles von Grund auf neu gestalten zu müssen, sondern man wähnte auch, selbst auf dem Gebiete der Naturforschung, aus der Tiefe des eigenen Menschengeistes heraus und durch bloses Denken und Speculiren das ergründen zu können, was nur einer unermüdlichen, treuen und bescheidenen Beobachtung sich offenbart. Ich brauche nur den Namen der naturphilosophischen Schule zu nennen, die im Beginne dieses Jahrhunderts in ihrer vollsten Blüthe stand, von deren berauschendem Einfluss selbst unter den tüchtigsten Geistern sich nur sehr wenige ganz frei zu halten wussten und deren mannigfache Wirkungen sich noch weit in unsere Zeit hinein erstreckt haben; — um es mit diesem einen Worte erkennen zu lassen, was es heissen wollte, gerade in solcher Zeit einer streng erfahrungsmässigen und bescheidenen Naturforschung treu zu bleiben. Sie aber, hochverehrter Herr Jubilar, haben von dem Beginne Ihrer wissenschaftlichen Laufbahn an, unbeirrt von den wechselnden Meinungen des Tages, nur einer solchen erfahrungsmässigen und freilich unendlich mühseligen Naturforschung Ihre Kraft gewidmet, alle Ihre Arbeiten, unter denen ich nur die wahrhaft bahnbrechende über die Verdauung namhaft machen will, legen den vollgiltigen Beweis dafür ab; — und wenn heutzutage diese empirische Richtung Gemeingut aller Forscher geworden ist, vielleicht selbst zu einem anderen, nicht minder einseitigen Extreme hie und da hindrängt, so wissen wir es, dass mit wenigen anderen Gleichgesinnten gerade Sie es waren, der in unseren Vaterlande diesen Geist strenger, ernster Naturforschung pflegte und bewahrte und auf zahlreiche Schüler übertrug . . . .

»So feiern wir denn dieses Fest nicht nur als die Bewohner dieser Stadt, die ihrem verehrten Gaste gerne eine schuldige Ehre erweist; nicht nur als Ihnen näherstehende Schüler, die sich freuen, ihren geliebten Lehrer noch in jugendlicher Geistesfrische in ihrer Mitte zu sehen; sondern auch als bevollmächtigte Vertreter der Wissenschaft, die in Ihnen einen ihrer treuesten Pfleger und Förderer verehrt.«

Nach Uebergabe des Doctor-Diploms und der Medaille in Gold, Silber und Bronze wurde das calligraphisch auf das schönste ausgestattete Verzeichniss aller derer überreicht, die durch Unterzeichnung für die Medaille und den zu gründenden Preis an der heutigen Feier sich betheiligten.

Als Deputationen waren zur Beglückwünschung gesendet: von der Universität Heidelberg der Rector Prof. Robert v. Mohl, — von der medicinischen Facultät daselbst Prof. Friedr. Arnold, — von der Stadt Heidelberg der Herr Bürgermeister Anderst, — von der medicinischen Facultät zu Freiburg der Rector Prof. Dr. Ecker, — von der medicinischen Facultät zu Giessen v. Ritgen, Voget, Wernher, Leukart, — von der medicinischen Facultät zu Würzburg Prof. Dr. A. Koelliker, — von der Leopoldina-Carolina als Adjunct derselben Dr. Mappes, — von der Bayerischen Academie Dr. H. v. Meyer.

Eingesandt waren ferner zahlreiche Gratulations-Diplome, Votivtafeln und Schreiben von medicinischen Facultäten und naturhistorisch-medicinischen Vereinen von München, Erlangen, Hanau, Mainz, Emedingen, Petersburg, Moskau, Helsingfors und Genève, sowie Glückwunschschreiben von Privaten in grosser Menge von verschiedenen Orten des In- und Auslandes.

Doch auch an wissenschaftlichen Arbeiten fehlte es nicht. Ausser Leukart's »Zoologischen Untersuchungen« und Kölliker's Abhandlung »über die letzten Endigungen des Nervus cochleae und die Function der Schnecke«, überreichte die Senckenberg'sche Gesellschaft eine Abhandlung »der Pungo- und Orangschädel in Bezug auf Species und Alter«, von Lucae. Von Hofrath Sömmerring wurden übergeben Lithographische Nachbildungen einer Handzeichnung von Peter Camper, zwei Pungoschädel darstellend. Von Dr. Mettenheimer »Anatomisch-histologische

Untersuchungen über den *Tetragonurus Cuvieri* Risso. Von Dr. F. Stiebel jun. »über das Verhältniss der Gekrösdrüsen im kindlichen Alter und ihre Beziehungen zur Atrophie.« Von Dr. Franz Buchenau »Entwickelung der Blüthe des Bauerntabaks« *(Nicotiana rustica* L.) und von Dr. Lucae »zehn Schädel bekannter Personen in geometrischen Abbildungen«.

Auch von Aussen waren eingesandt:

Ludovici Tick »Tractus de illegitimo vasorum cursu hominibus innato cum tabulis duabus (Gratulationsschrift der medic. Facultät zu Marburg).

Prof. Dr. Conradi, »Bemerkungen über die gastrischen Fieber«

Prof. Dr. Barkow »Ueber Pseudocormus«.

Prof. Dr. Fr. v. Daeger »Ueber fossile Säugethiere des Donauthales« und

Dr. Gustav Waldemar Focke »Physiologische Studien«.

Zum Schluss der Feier sprach der Physicus primarius Dr. med. Mappes im Namen des Collegiums der Frankfurter Aerzte und brachte ein »Heil unserem Tiedemann« aus, dem Alle beistimmten.

Auf dem, zu Ehren des Jubilars gegebenen Festmahl arrangirte Dr. H. Hoffmann einen Ball in der Schädelhöhle, bei welcher eine Symphonie von Schalmeien aus der Sella turcica und ein Gallopp des Zwerchfells mit Trompeten und Pauken das Fest schloss.

Den ausführlichen Bericht der von der Gesellschaft zur Ertheilung des Tiedemann-Preises ernannten Commission hier mitzutheilen, würde zu weit führen. Es genüge zu erwähnen, dass nach sorgfältiger Durchsicht der Literatur der letzten vier Jahre der

Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes

von C. Hermann v. Meyer, ord. Prof. der Anatomie in Zürich, der zum ersten Mal auszugebende Tiedemann-Preis zuerkannt wurde.

Noch möge bemerkt werden, dass in der Commission Dr. phil. O. Böttger die physiolog. Chemie, Dr. med. P. Wirsing die allg. Physiologie, Dr. med. Blumenthal die Nerven-Physiologie, Dr. phil. Geyler die Botanik und der Referent die Anatomie und vergleichende Anatomie, die Histologie, Zoologie und Entwicklungsgeschichte zu bearbeiten übernommen hatten. — Bei den niederen Thieren wurde Referent von Dr. phil. Bütschli unterstützt.

Bericht

über die Vermehrung des Herbars

während der Jahre 1874 u. 1875.

Aus dem reicher Nachlasse des Herrn Dr. Hohenacker zu Kirchheim u. T. (Württemberg) konnten im laufenden Geschäftsjahre für das Herbarium der Senckenberg. naturforschenden Gesellschaft folgende interessante Sammlungen zu bedeutend ermässigten Preisen erworben werden:

Norditalienische Pflanzen 300 Arten (gesammelt von Cesati, Caruel, Savi), sibirische 35, philippinische 600 (Cuming), nordafrikanische 20 (von Kralik in Tunis gesammelt), südafrikanische 3475 (von Ecklon, Zeyher, Pappe, Drege, Breutel, u. s. w.), nordamerikanische 300 (200 von Kumlien in Wisconsin, 100 aus Louisiana), mexikanische 50 (Sartorius), westindische 220 (auf Martinique von Hahn gesammelt), südamerikanische 230 (von Kappler in Surinam gesammelt), australische 290 (gesammelt von Rietmann in Neusüdwales).

Diese so reichhaltigen Erwerbungen wurden ermöglicht durch die Unterstützung des Herrn Adolf Metzler, welcher auch dieses Jahr wieder die Summe von 240 Mark beisteuerte. Die Sammlung Cuming's von den Philippinen wurde durch einen von der Gesellschaft bewilligten ausserordentlichen Zuschuss erworben.

Da der Catalog für die im vorigen Jahre erworbene, 2000 Nummern zählende, Sammlung von Arznei- und Handelspflanzen noch nicht vollständig fertig gestellt war, so konnte nur ein Theil der im letzten Jahre erworbenen Sammlungen in das Gesammtherbar eingereiht werden; es sind dies die Cryptogamen, Gymnospermen und Monocotyledonen, während die Dicotyledonen nur erst zur kleineren Hälfte bewältigt werden konnten. Die

Zahl der dieses Jahr eingereihten Gattungen beträgt 99, die der Arten 615; Dicotyledonen sind hierbei nicht mitgerechnet.

Früherhin bestand das Herbarium der Gesellschaft zu sehr grossem Theile aus Gartenpflanzen, durch die Erwerbungen der letzten Jahre kamen jedoch fast blos spontan gewachsene Exemplare hierzu. Hierdurch sind jetzt viele der früher nur aus dem Garten gesammelten Arten auch durch Originalexemplare vertreten; als ganz neu aber wurden seit 1872 bis 1875 (mit Ausschluss der im letzten Jahre erworbenen Dicotyledonen) eingereiht: Gefässpflanzen 972 Gattungen und 5560 Arten, Zellenpflanzen 20 Gattungen und 154 Arten. In Folge dieses reichen Zuwachses sind eine Anzahl früher nicht vorhandener Familien jetzt mehr oder minder gut vertreten; andern Familien wurden bedeutend vermehrt. So stiegen beispielsweise unter den Monocotyledonen seit 1872 die Orchideen von 39 Gatt. und 110 Spec. auf 90 Gatt. und 276 Spec., die Irideen von 29 Gatt. und 131 Spec. auf 33 Gatt. und 200 Spec., die Liliaceen von 49 Gatt. und 212 Spec. auf 61 Gatt. und 326 Spec., die Juncaceen von 64 Spec. auf 172 Spec., die Restiaceen von 3 Gatt. und 5 Arten auf 11 Gatt. und 31 Spec., die Cyperaceen von 27 Gatt. und 371 Spec. auf 42 Gatt. und 572 Spec., die Gramineen von 108 Gatt. und 763 Spec. auf 150 Gatt. und 1086 Spec. u. s. w.

Es mag vielleicht nicht ohne Interesse sein, diejenigen Gegenden der Erde kennen zu lernen, welche in dem Senckenbergischen Herbar mehr oder minder gut vertreten sind. Legen wir hierbei die von Grisebach angenommenen Florengebiete zu Grunde, so erhalten wir für die derzeit eingereihten Gefässpflanzen folgende Vertheilung; hierbei sind die vor 1872 vorhandenen Arten in Parenthese beigefügt.

	Gatt.	Arten.		Gatt.	Arten.
1. Arctische Flora:	117	241	(vor 1872:	95	195).
2. Oestliches Waldgebiet:	800	4332	(vor 1872:	734	3488).
3. Mittelmeerflora:	657	2427	(vor 1872:	412	1007).
4. Steppenflora:	282	526	(vor 1872:	167	269).
5. Chinesisch-japan. Flora:	2	6	(vor 1872:	1	1).
(die Sendung des Herrn Dr. Rein aus Japan konnte noch nicht eingeordnet werden, die Sammlung aber, welche Herr Blum schenkte, war in ein Buch eingeklebt).					
6. Indisches Monsungebiet:	830	1910	(vor 1872:	23	34).

	Gatt.	Arten.		Gatt.	Arten.
7. Sahara:	263	428	(vor 1872:	246	399).
8. Sudangebiet:	184	279	(vor 1872:	159	246).
9. Kalahariflora: fehlt.					
10. Capflora:	378	868	(vor 1872:	275	539).
11. Australische Flora:	233	556	(vor 1872:	15	26).
12. Nordamerik. Waldgebiet:	483	1083	(vor 1872:	452	962).
13. Nordamerik. Präriegebiet:	46	70	(vor 1872:	41	52).
14. Californische Flora:	1	10	(vor 1872:	fehlt).	
15. Mexikanische Flora:	175	307	(vor 1872:	1	1).
16. Westindische Flora:	307	433	(vor 1872:	276	390).
17. Südamerikanische Flora:	30	45	(vor 1872:	1	1).
18. Hylaea-Gebiet: fehlt.					
19. Brasilianische Flora:	160	303	(vor 1872:	65	76).
20. Andenflora:	3	3	(vor 1872:	1	1).
21. Pampasflora:	1	1	(vor 1872:	1	1).
22. Chilenische Flora:	218	353	(vor 1872:	8	9).
23. Antarctische Flora:	90	124	(vor 1872:	3	3).
24. Ozeanische Inseln:	150	174	(vor 1872:	67	71).

Dr. phil. **H. Th. Geyler**, Sectionär für Botanik.

Bericht über die conchyliologische Section.

Für die conchyliologische Section wurden im Zeitraum vom 1. Mai 1874 bis ebendahin 1875 einige bedeutende Erwerbungen, namentlich in Binnenconchylien, gemacht. Von dem für 1874 verwilligten Betrag von 30 Thlrn. wurde eine grössere Anzahl meist kleiner Südseeconchylien vom Museum Godeffroy erworben, für den Rest, sowie für die für 1875 verwilligten 300 Rm. aus einer grösseren von dem Tauschverein der deutschen Malacozoologischen Gesellschaft erkauften Sammlung etwa 200 Arten meist seltener, unserer Sammlung neuer, exotischer Landschnecken erkauft. Es ist dadurch, sowie durch verschiedene Zuwendungen seitens des Tauschvereins gelungen, die schlimmsten Lücken in unserer Binnenconchyliensammlung auszufüllen, und zählt diese, früher der schwächste Theil unserer Sammlung, nun über 2300 Arten. Von fast allen sind wenigstens einzelne Vertreter in den Glaspulten aufgestellt, die Catalogisirung hat begonnen und hofft der Sectionär dieselbe in diesem Sommer zu Ende zu führen.

Weniger günstig steht es mit den Seeconchylien und musste sich der Sectionär hier hauptsächlich auf eine Vervollständigung der europäischen Arten und der Ersetzung der alten verblichenen, häufig schlecht bestimmten Exemplare durch bessere von sicheren Fundorten beschränken. Eine namhafte Vermehrung erfuhr nur die Gattung *Turbinella*, welcher der Sectionär die Originale seiner Monographie derselben in der neuen Ausgabe des Martini Chemnitz zuwies, soweit dieselben sein Eigenthum waren.

Eine wesentliche Bereicherung hat unser Sammlung durch eine Suite Seeconchylien aus dem südatlantischen Ocean erfahren, meistens aus Westindien und Brasilien, welche der Sectionär behufs geographischer Studien über diese Region gesammelt hat, und welche den Grundstock zu einer Localsammlung aus diesen Gebieten bilden soll. Namhafte Beiträge dazu sind von verschiedenen

Mitgliedern der deutschen Malacozoologischen Gesellschaft, besonders dem Freiherrn H. von Maltzan theils zugesagt theils schon eingetroffen.

Ein Theil der noch vorhandenen Rüppell'schen Ausbeute wurde von Herrn C. F. Jickeli durchgearbeitet und wurden dabei nicht nur eine Menge ungenauer Bestimmungen berichtigt, sondern auch eine Anzahl neuer Arten aufgefunden und beschrieben, deren Originale unsere Sammlung zieren. Herr Jickeli hatte ausserdem die Güte, uns eine ziemlich vollständige Suite der von ihm in Aegypten und Abessynien gesammelten Landconchylien zu übergeben und wird eine solche seiner Seeconchylien im Laufe dieses Jahres folgen lassen.

Eine sehr schöne Suite Conchylien verdanken wir auch unserem Mitgliede Dr. Rein; darunter war eine Art für die Wissenschaft neu und etwa dreissig Arten fehlten noch in unserer Sammlung. Mehrere bedeutende Sendungen derselben sind seitdem bereits eingetroffen und erfährt dadurch unsere Sammlung wieder eine sehr werthvolle Bereicherung.

Einen sehr schönen Beitrag lieferte uns ferner Herr Custos Erckel durch Ueberweisung einer Anzahl seltener australischer Landconchylien, von denen einige zu den gesuchtesten Raritäten gehören.

Dr. **Kobelt**,
Sectionär für Conchylien.

Protocoll-Auszüge

über die wissenschaftlichen Sitzungen während 1874/75.

Samstag den 28. November 1874.

Vorsitzender: Herr Hauptmann v. Heyden.

Nachdem der Vorsitzende die Versammlung begrüsst, wird das Protokoll der vorigen Sitzung verlesen und genehmigt.

Herr Prof. Lucae lässt Haare von einem Mammuth circuliren, welches im Jahre 1806 von einem Häuptling der Tungusen am Ausflusse der Lena in einem Eisblocke aufgefunden worden war.

Herr Dr. Noll übergibt der Gesellschaft einen von Herrn Albert Hüttenmüller geschenkten und von ihm präparirten Ast mit Bohrgängen der *Xylocopa violacea* (einer Holzbiene) und dem Thiere selbst und bespricht kurz die Art und Weise, wie diese Biene ihre Gänge bohrt und ihre Zellen anlegt.

Ferner spricht sich derselbe über *Melipona* und *Trigonia* (brasilianische Bienen) aus, welche Herr Drory aus Bordeaux in mehreren Exemplaren der Gesellschaft geschenkt und von denen genannter Herr s. Z. einige Stöcke hier in Frankfurt aufgestellt.

Herr Dr. Geyler bespricht die Pflanzen, welche Herr Dr. Rein in etwa 110 Nummern aus Japan geschickt und berichtet gleichzeitig über dessen Wahrnehmungen in Bezug auf die Flora Japans.

Herr Dr. Fr. Scharff hält nunmehr seinen angekündigten Vortrag »über die wissenschaftliche Bedeutung Hessenberg's« (siehe pag. 54).

J. Blum, Secr.

Samstag den 9. Januar 1875.

Vorsitzender: Herr Dr. H. Schmidt.

Nach Verlesung und Genehmigung des Protokolls der vorigen Sitzung hält

Herr Dr. Bütschli den angekündigten Vortrag »über die Fortpflanzung der Infusorien.«

Redner schildert die verschiedenen morphologischen Auffassungen, welche die Infusorien seit Ehrenberg bis zu den neuesten Arbeiten Häckel's erfahren haben und hebt schliesslich hervor, dass keine der seither geltend gemachten Ansichten entschiedene Beweise für ihre Richtigkeit beigebracht hätte, wobei er der Wichtigkeit, welche die Entscheidung dieser Frage für die Zellenlehre überhaupt haben muss, gedenkt.

Der Vortragende geht hierauf zur Betrachtung der Fortpflanzung über und schildert zuerst näher die Quertheilung, wobei er die Bemerkung macht, dass die vermeintliche Längstheilung der Vorticellen sich wohl auch unter den Begriff der Quertheilung einreihen lasse. Er ging sodann über zur Betrachtung der Bestrebungen, bei den Infusorien noch andere Fortpflanzungsweisen ausfindig zu machen, gedenkt der Entdeckung vermeintlicher Embryonen durch Focke, der Stein'schen Acineten-Theorie und ihrer Widerlegung durch Claparède und Lachmann und schliesslich der hauptsächlich von Balbiani begründeten Lehre von Conjugation und geschlechtlicher Fortpflanzung der Infusorien. Nach Darlegung der wichtigsten Resultate der Balbiani'schen Forschungen wird auch der Auffassung derselben durch Stein gedacht, der als Producte der geschlechtlichen Fortpflanzung die Embryonen betrachtet. Der Vortragende, der sich schon früher gegen die Erzeugung wahrer Geschlechtsproducte bei der Conjugation der Infusorien ausgeprochen hat, schildert nun seine Untersuchungen an den Eiern des *Cucullanus elegans* und der Keimzellen der Spermatozoen der *Blatta orientalis*, aus denen hervorgeht, dass der Keim dieser Zellen bei der Theilung eine Form annimmt, die vollständig den vermeintlichen Samenkapseln gewisser Infusorien entspricht. Redner hebt hervor, dass hierdurch einmal die sogenannte geschlechtliche Fortpflanzung der Infusorien widerlegt und ferner dadurch der sichere Nachweis geliefert sei von der Richtigkeit der Auffassung der Infuso-

rien als einfache Zellen. Als Homologe der Zellkerne glaubt er mit grosser Wahrscheinlichkeit nicht die sogenannten Kerne, sondern die sogenannten *Nucleoli* der Infusorien bezeichnen zu dürfen. — Weiterhin führt Redner aus, dass er durch fortlaufende Untersuchungen an *Paramecium Aurelia* sich von der Unrichtigkeit der Stein'schen Ansicht, dass im Gefolge der Conjugation bei diesen Thieren eine Embryonenbildung statt habe, überzeugt habe: Dr. Bütschli glaubt daher, die Stein'sche Ansicht von der Fortpflanzung einer Anzahl Infusorien durch Embryonen überhaupt verwerfen zu müssen und sieht mit Balbiani in diesen vermeintlichen Embryonen parasitische Acineten. Dennoch kann Redner nicht in Abrede stellen, dass im Gefolge der Conjugation eine eigenthümliche Fortpflanzungsweise durch ungeschlechtlich aus dem *Nucleus* hervorgehende Keimkörper (Eier Balbiani's) stattfinden könne, da er bei *Paramecium colpoda* die umzweifelhafte Beobachtung gemacht hat, dass eine aus dem *Nucleus* bei der Conjugation hervorgehende dunkle Kugel wirklich von dem Infusorium abgelegt wird. Er glaubt daher, dass die Auffassung des *Nucleus* als eine Art Keimstock bis jetzt noch eine gewisse Berechtigung beanspruche.

Herr Hauptmann v. Heyden bespricht den Ursprung der von ihm vorgelegten Tabaksprobe. Die unter dem 5° nördl. Breite am weissen Nil wohnenden Bari, ein betriebsames Volk, pflanzen u. a. auch Tabak, dessen Ernte jedoch vielfach durch in die Pflanzungen einbrechende Elephanten, Nashörner verwüstet wird. Obiger Tabak ist nun durch Sammeln der Excremente jener Thiere und Trocknen derselben wiedergewonnen.

Herr Dr. Osc. Böttger bespricht die von Herrn Ebenau geschenkte Schlange *Xiphosoma madagascariense* Dum. und Bibr., eine von den zwei Böiden der alten Welt, erörtert die hervorragenden Gattungsmerkmale. Wie die andere Böide, *Pelophilus*, lebt sie in Sümpfen auf Madagascar, erreicht eine Grösse von 1,45 M. Herr Dr. Böttger hebt besonders das einzige Vorkommen dieser zwei Gattungen in der alten Welt auf Madagascar hervor, während alle anderen Böiden der neuen Welt angehören. Weiter beschreibt er eine von Herrn Ferd. Knoblauch geschenkte höchst seltene *Elaphis*-Art von Formosa, die von Cope beschrieben, jedoch noch nicht abgebildet ist, der *Elaphis virgatus* von Japan am nächsten kommt, von dieser sich jedoch nicht blos

durch die Färbung, sondern auch durch die Form der Kopfschilder und Zahl der Schuppenreihen wesentlich unterscheidet.

Herr Dr. Noll theilt Näheres über die vorliegenden zwei Ohren, einer aus abgeschnittenen Ohren zusammengesetzten Halskette eines Indianerhäuptlings entstammend, mit, die ihm von Herrn O. Held aus England mitgebracht wurden.

Dr. **F. Kinkelin,** Secr.

Samstag den 30. Januar 1875.

Vorsitzender Herr Dr. H. Schmidt.

Herr Dr. Bütschli hält seinen angekündigten Vortrag über die wesentlichsten Grundzüge der embryonalen Entwickelung der höheren thierischen Organismen mit zelligen Geweben. Nachdem Redner den Ausgangspunkt der Entwickelung, das Ei, seinem Wesen nach mit einigen Worten erläutert und nach dem heutigen Stande der Wissenschaft als einfache Zelle charakterisirt hatte, schilderte derselbe eingehender die Bildung der ersten Elemente des wachsenden Organismus durch den Furchungsprocess in seinen mannigfachen Modificationen, wies auf die Bedeutung des Nahrungsdotters als wesentlich bestimmendes Element für die Verschiedenheiten im Furchungsprocess hin und beleuchtete alsdann die durch diesen Vorgang gelieferte erste Anlage des Embryo, die sich häufig als einschichtige, hohle Zellenkugel, immer jedoch als einfache Zellenschicht präsentirt. Der Vortragende zeigte nun, wie sich aus dieser Anlage die von Häckel *Gastrula* genannte Embryoform in verschiedener Weise entwickelt und wies auf das Auftreten einer derartigen *Gastraea*-artigen Embryoform bei den verschiedenen Typen des Thierreiches näher hin. Nachdem er derjenigen Abtheilung des Thierreiches, welche dem Typus der *Gastraea* am nächsten tritt, den Coelenteraten einige Worte gewidmet hatte, betrachtete er die Weiterbildung der Gastraeaform bei den übrigen Typen, erörtert des Näheren die Verschiedenheit in der Entwickelung der Echinodermen und Würmer und gedenkt namentlich der Entstehung der Leibeshöhle bei den ersteren und des sogenannten mittleren Blattes bei den letzteren. Bei der Betrachtung der

Entwicklung der Insecten wurde auf die bis jetzt noch unvermittelt dastehenden grossen Verschiedenheiten gegenüber den übrigen Thieren hingewiesen. Weiter wurde noch die Gastraeaform bei den Ascidien, bei *Amphioxus* und den höheren Wirbelthieren, namentlich im Hinblick auf die Verwandtschaft derselben ins Auge gefasst. Zum Schlusse hob Redner hervor, dass die Häckel'sche Lehre von der Abstammung aller Thiere, mit Ausnahme der Protozoen, von einer gemeinsamen Gastraeaform mit den heute vorliegenden thatsächlichen Ergebnissen der Entwicklungsgeschichte nicht sich in Einklang bringen lasse, indem einmal die Gastraeaform bei verschiedenen Thieren in verschiedener Weise entstehe und dann die Bedeutung der beiden Zellenschichten (Ektoderm und Entoderm) der verschiedenen Gastraeaformen keineswegs durchaus dieselbe sei.

Betreffs der vorliegenden Trinkgefässe aus den Zeiten der Inka, ausgegraben im nördlichen Peru, spricht Herr Dr. Stricker unter Vorlage entsprechender Werke und Abbildungen über die Entwickelung der Gefässe überhaupt, speciell anthropomorpher Gefässe, deren Formen sich vielfach, auch den entferntesten Orten entstammend, sehr nahe kommen und ergeht sich über diese höchst auffallende Thatsache des Weiteren. Ueber die vorliegenden Gesichtsurnen insbesondere macht der Redner aufmerksam, dass die Gebilde dem Typus der jetzigen Eingebornen wohl entschieden ähnlich seien, dass diese Art, mit einer Stirnbinde das Tragen der Last zu erleichtern, also schon damals angewendet wurde, ferner dass schon zu jener Zeit die Gliedmassen vollständig ausgebildet dargestellt wurden.

Dr. **F. Kinkelin**, Secr.

Samstag den 13. Februar 1875.

Vorsitzender Herr Dr. H. Schmidt.

Herr Dr. Kobelt hält seinen angekündigten Vortrag über die geographische Vertheilung der Mollusken (siehe pag. 61).

Dr. **F. Kinkelin**, Secr.

Sitzung zur Ertheilung des Tiedemann-Preises.
Mittwoch den 10. März 1875.

Vorsitzender Herr Dr. Heinr. Schmidt.

Der Saal ist besonders durch ein wohlgetroffenes Portrait Tiedemann's, eine Bleistiftzeichnung Paul Heyse's geziert. Der Vorsitzende, nachdem er die Art und Bedeutung der Preisertheilung Seitens unserer Gesellschaft und speciell diejenige des heute zum ersten Male zur Vertheilung gelangenden Tiedemann-Preises besprochen, ladet dann Herrn Prof. Lucae ein, der Gesellschaft über das Leben und Wirken Tiedemann's, wie auch über die Beziehung desselben zu unserer Gesellschaft Näheres mitzutheilen. Prof. Lucae, Vorsitzender der Commission, der selbst Jahre lang in engem freundschaftlichem Verhältnisse mit dem bedeutenden Gelehrten gestanden, gab nun ein lebensvolles Bild von dem Wesen und Wirken, besonders der wissenschaftlichen Bedeutung Tiedemann's, bespricht die hervorragendsten Arbeiten desselben und schliesst mit einer Skizze der Entstehung des Tiedemann-Preises. Hierauf geht er über zum Referat über die Thätigkeit während der letzten Jahre auf dem Gebiete der mikroskopischen Anatomie, ein Gebiet, das kaum trennbar ist von dem der Physiologie, muss sich freilich der ungeheuren Menge durchsichteten Materiales halber damit begnügen, besonders nur die hervortretenden, aus den Forschungen hervorgehenden und zu mehr und mehr Uebereinstimmung zusammendrängenden Anschauungen auf dem Gebiete der Anatomie der Zelle etc. anzuführen, schenkt besondere Aufmerksamkeit der regen Thätigkeit in der Nervenanatomie und verspricht schliesslich wegen mangelnder Zeit auf Wunsch der Gesellschaft die Mittheilung der übrigen Referate für eine wissenschaftliche Sitzung.

Endlich nennt er das Werk von Prof. Hermann Meyer, die Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes als die durch Stimmenmehrheit der Commission zur Krönung erwählte Arbeit und motivirt dieses Votum.

Indem der erste Director die Commission für ihre Wahl beglückwünscht und ihr für ihre Thätigkeit den verdienten Dank ausgesprochen, erklärt derselbe im Namen der Gesellschaft Herrn Prof. Dr. Hermann Meyer in Zürich den ersten Tiedemann-Preis für obengenanntes, im letzten Jahre erschienenes Werk zu.

Dr. F. Kinkelin, Secr.

Samstag den 13. März 1875.

Vorsitzender Herr Hauptmann v. Heyden.

Herr Dr. Jul. Ziegler hält seinen angekündigten Vortrag über Hefe. In einem geschichtlichen Ueberblick zeigt derselbe wie die Hefe bis zur Neuzeit nicht als Urheberin der Gährung angesehen wurde. Erst mit der Entwickelung der Chemie und Mikroskopie gelangte man dazu, sich Vorstellungen über das Wesen der Hefe und der Gährungserscheinungen zu machen; doch blieb die Frage nach der Abhängigkeit der Letzteren von der Ersteren lange streitig. Sogar nach vollständiger Erkenntniss der pflanzlichen Natur der Hefe glaubte ein Theil der Forscher noch bis zur allerneusten Zeit, dass der chemische Process der Gährung durch einen Fermentstoff, ganz unabhängig von der Hefe selbst, vor sich gehe oder diese dabei höchstens durch Contact oder katalytisch wirke. Der Vortragende geht sodann einerseits auf die Chemie der Gährung und andererseits auf die Natur des Hefepilzes näher ein und führt gelegentlich der Berührung der Urzeugung den Hoffmann'schen Conservirungsversuch mit offener, doppelt und abwärts gebogener Röhre vor. Eingehend besprochen werden ferner die physiologisch-chemischen Vorgänge, die Nährstoffe und die Einwirkung anderweitiger, besonders giftiger Substanzen. In letzterer Richtung hat der Vortragende selbst Untersuchungen gemacht und unter Anderem gefunden, dass die schwefelige Säure die Hefe zwar in ihrer Lebensthätigkeit hemmt, jedoch nicht tödtet, dass ferner Ameisensäure — nicht aber deren Salze — schon in äusserst geringer Menge die Gährung hindert. Das Gesagte wird durch einige vergleichende Gährungsversuche, durch mikroskopische Präparate und durch Abbildungen erläutert und schliesslich der Hefe- resp. der Gährungsliteratur gedacht.

Hierauf bespricht Dr. Böttger kurz die von Herrn Ebenau geschenkte *Phyllorhina Commersoni* Geoffr. von Madagascar und macht besonders auf die längsgeschlitzte Drüse auf dem Vorderkopfe dieser Fledermaus aufmerksam, die wohl nur als colossale Talgdrüse aufzufassen sei.

Sodann legte derselbe eine vom Landesgeologen Dr. C. Koch im unteren Cyrenenmergel gefundene Auster vor, die Referent als die *Ostrea longirostris* Desh. der sables supérieurs de Fontainebleau erkannt hat. Die Wichtigkeit dieses Fundes für die Fest-

stellung des geologischen Alters leuchtet ein, wenn man bedenkt, dass die Art bis jetzt nur im Mitteloligocen Frankreichs und Englands gefunden wurde und Austern zu den wichtigsten Leitmuscheln gehören.

Herr Emil Buck bespricht die von Herrn Carbonnier, pisculteur in Paris, und Consul Edward Jacobson dahier geschenkten seltenen Fische. *Fundula cyprinodonta* ist ein in Nordamerika lebender Fisch, dessen Weibchen für die Brut sorgt, indem es die Eier bewacht und den Jungen das Ausschlüpfen durch die Zertrümmerung der Eischalen erleichtert. Ein Weibchen kann in Zwischenräumen weniger Tage gegen 300—400 klebriger Eier legen. — Der Kletterfisch, *Anabas*, aus Java muss von Zeit zu Zeit an die Oberfläche des Wassers steigen, um Luft zu schöpfen, ähnlich dem Wetterfisch. Ausserhalb des Wassers vermag er mit Hülfe der am Kiemendeckel befindlichen Stacheln langsam sich fortzuschleifen, wobei er sich durch die Brustflossen stützt. — Der Grossflossler *Macropus* aus China ist durch eine sehr lange After- und Rückenflosse ausgezeichnet; die Schuppen des prächtigen Thieres glänzen in den Farben des Regenbogens und seinen Körper zieren gelbe, rothe oder blaue Quer- und Längsbänder, die während des Sommers lebhafter hervortreten. Das Männchen macht in der Begattungszeit an der Oberfläche des Wassers schleimige Blasen, welche oben schwimmen bleiben. In diesen Blasen setzt es die Eier seines Weibchens ab und schliesst die Blase von unten wieder zu. Nach acht Tagen schlüpft das Junge aus. — Der Teleskopenfisch *(Cyprinus auratus* var.*)* aus China soll der Stammvater unseres Goldfisches sein, was jedoch sehr zu bezweifeln sei, indem unsere Goldfische in ihrer Form ganz einem Karpfen entsprechen, während der sog. Teleskopenfisch eine Kugelform von der Grösse eines Apfels besitzt. Seine grosse doppelte Schwanzflosse findet sich auch häufig bei unseren Goldfischen, wie auch die hervorstehenden Augen. Ferner theilt Redner mit, dass nach Angabe Carbonnier's in Frankreich der bei uns sehr häufige Wetterfisch, *Cobitis fossilis,* fehle, dagegen der bei uns seltene *Cobitis taenia* dort gemein sei, und erwähnt schliesslich noch des Delphinfisches, einer Art Schleihe in der Seine, die daselbst sehr selten sei und mehr oder weniger einen delphinartigen Kopf habe.

Dr. F. Kinkelin, Secr.

Samstag den 10. April 1875.

Vorsitzender Herr Dr. H. Schmidt.

Herr Dr. Kinkelin hält seinen angekündigten Vortrag über Gletscherwirkung und Moränenlandschaft als ersten Theil desjenigen über die Eiszeit in der Schweiz und Oberschwaben (siehe pag. 77).

Herr Hauptmann Dr. von Heyden berichtet über die Käfer, welche die Herren Dr. von Fritsch und Dr. Rein gelegentlich ihrer Reise nach Marocco auf den canarischen Inseln, besonders Gran Canaria, sammelten. Es wurden 83 Arten, die zum grössten Theile nur auf diesen Inseln vorkommen, mitgebracht; eine darunter war neu und wird sie Referent unter dem Namen *Pimelia Fritschii* beschreiben. Die Unica wurden dem Vortragenden zum Geschenk gemacht, die Doubletten sollen zum Besten der Rüppell-Stiftung verkauft werden (siehe pag. 135).

Dr. **F. Kinkelin**, Secr.

Freitag den 25. Juni 1875.

Vorsitzender Herr Dr. H. Schmidt.

Der Vorsitzende macht die Mittheilung von dem Hinscheiden des Herrn Geheimen Sanitätsraths Dr. Spiess. In beredten und warmen Worten gedachte derselbe der Verdienste des Verstorbenen um die naturforschende Gesellschaft, deren erstes Vorstandsmitglied er zweimal war, und, näher auf das Wirken dieses hervorragenden Mannes eingehend, hob er besonders die ausserordentlich verdienstvolle öffentliche und wissenschaftliche Thätigkeit des Verstorbenen hervor. Demselben bezeugte durch Erheben von den Sitzen die Versammlung ihre Hochachtung.

Hierauf hielt Herr Dr. Kinkelin den angekündigten Vortrag über die Geschichte der Verbreitung der diluvialen Gletscher in der Schweiz und in Schwaben und ihres Schwindens (siehe pag. 105).

Dr. **F. Kinkelin**, Secr.

Nachträge zu den Vorträgen über die Eiszeit.

Nach dem Drucke kamen mir erst Publicationen zur Kenntniss, die in diesen Rahmen gehörig, von hohem Interesse sind, da sie die Geschichte jener Zeit wesentlich ergänzen, und darum als Nachtrag nicht unerwünscht sein werden.

(Seite 106, Zeile 23 von oben.)

Musste es doch gewiss ausserordentlich überraschen, tief im Schwabenlande ganze Hügelzüge zu finden, die von alpinen Eismassen auf deren Rücken dahin getragen oder vor ihnen hergestossen worden sind, so muss es uns dagegen nicht wenig auffallen, dass die Gletscher südlich derselben Alpen schon so nahe denselben ihre weiteste Grenze erlangten, dass in der weiten lombardischen Tiefebene sich absolut keine Spuren früherer Vergletscherung auffinden lassen, sondern dieselbe einzig sich von feinem, fruchtbarem Lehm gleichmässig überzogen zeigt.

Erst in allerletzter Zeit ist es Prof. Stoppani in Mailand gelungen, das Hemmniss weiteren südlichen Vordringens aufzudecken, die Erklärung, die er schon früher für diese ungleichen Verhältnisse im Norden und Süden der Alpen gab, mit aller Evidenz zu beweisen. Dem mächtigen Rhonegletscher ist wohl im Westen auch eine relativ enge Grenze in der Gebirgskette des Jura gezogen, nach Norden aber reichen seine Trümmer bis an den Rhein. In Oberitalien hingegen suchen wir nach solchen Hindernissen vergebens.

Stoppani warf nun die Behauptung auf, ein warmes Meer, dessen Ufer eben die südlichen quaternären Alpengletscher bildeten, sei es, welches sie so sehr eingeschränkt habe, dieses habe sie etwa in demselben Maasse abgeschmolzen, als sie sich südwärts schoben; wie ja auch heute in der südlichen Hemisphäre die Gletscher in Süd-Chile, so namentlich im Golf von Penas 46° 10′ südl. Br., bis an's Meer heranreichen. Monza, wenig südlich der Brianza, noch in der Moränenlandschaft des Addagletschers gelegen, liegt unter 45° 35′ nördl. Br.

Nach Stoppani wären daher die marinen, mit Meeresconchylien reichlich gespickten Ablagerungen Piemont's, überhaupt Oberitaliens, die allgemein sonst als pliocen galten, der diluvialen Periode zugehörig.

Mitte vorigen Jahres war es nun, wo unweit Camerlata (nahe Como[66]), also schon ziemlich tief im Moränengebiete, beim Anschneiden eines Hügels innerhalb desselben, der sich einzig nur aus total ungestörtem alpinem Moränenschutt mit zahlreichen, gekritzten Steinen bestehend erwies, Conchylien zum Vorscheine kamen, die, und zwar ganz intact, eben die Fauna jener obertertiären, sogenannten pliocenen, subappenninischen Ablagerungen Piemonts etc. ausmachen. — Ein ähnliches Vorkommen bespricht Desor auch aus der Gegend von Balerna im Tessin, wo u. A. sogar ein ganz dünnschaliger Seeigel, *Brissus pulvinatus* Phill., dessen Erhaltung also jeden Transport ausschliesst, hier jedoch in feinem Lehm, der auch geritzte Steine enthält, eingebacken, sich fand.*)

Den Mangel ähnlicher Fundstätten an den so gedachten südlicheren Meeresufern, die also am Rande der Hügellandschaft gegen die Tiefebene hinliefen, erklärt Desor einestheils aus der durch die Schmelzwässer veränderten Zusammensetzung des Meerwassers, anderntheils durch die durch dieselben an den Ufern bewirkte Abkühlung desselben, was beides der Natur jener Meeresconchylien nicht entsprach und ihrem Gedeihen und ihrer Ansiedelung hinderlich sein musste; auch der in das Meer in grosser Menge eingeschwemmte Schlamm der Gletscherbäche und Ströme möchte solcher Fauna verderblich gewesen sein. Jene Conchylienfauna bei Camerlata, mitten im Moränengebiete, mochte nun wohl, vom erstmaligen Anwachsen des Gletschers überrascht, noch längere Zeit unter den nun veränderten

*) Erinnern wir uns hiebei auch der schon lange bekannten marinen Thierformen im Gardasee etc., eines Krebses und eines Fisches. Wie es kaum zweifelhaft ist, dass manche grosse Süsswassersee'n Schwedens, Norwegens und Finnlands ehedem, in der Eiszeit, Theile, Baien des mit der Ostsee verbundenen Eismeeres waren und aus jener Zeit ihre marinen Thiere, nachdem durch Hebung eine Verbindung mit dem Meer abgebrochen war, erhalten und bewahrt haben, so ist sicherlich auch der Gardasee eine Bucht des Lombardischen Meeres gewesen, und seine marinen Thierformen sind es, die eben in die so sehr veränderten Verhältnisse der allmäligen Aussüssung sich fanden, während die anderen ausstarben oder noch zur rechten Zeit auswanderten.

Umständen ihr Dasein gefristet haben, während solche beim weiteren Vordringen des Gletschers den gänzlichen Untergang dieser marinen Bevölkerung in der ganzen Erstreckung des Nordufers jenes Meeres nach sich zogen.

Nach alledem wurde also einst der Südfuss der Alpen vom Lombardischen Meere bespült, und erst die colossalen Trümmermassen schoben allmälig die Ufer jenes Meeres weiter südwärts; der eingeschwemmte massenhafte Schlamm erhöhte die Sohle desselben und brachte im Vereine mit Hebungen zuletzt dasselbe zum Ausfliessen.

(Seite 128, Zeile 15 von oben.)

Auch vom Menschen sind, wie schon gelegentlich kurz erwähnt, da und dort Spuren aufgedeckt worden, die uns von seiner Ansiedelung in dieser Gegend zur Eiszeit oder wenigstens in einer mit der Eiszeit in nächster Beziehung stehenden Vergangenheit, der sog. Mammuth- und Rennthierzeit — in den Höhlen bei Thayingen und Freudenthal bei Schaffhausen [34], von Veyrier am Salève, der Höhle des Hohlefels in der Nähe von Ulm und im Torfe bei Schussenried [59] etc. — Kunde geben.

So fand sich denn auch z. B. bei Egisheim im Elsass in einem Lösshügel ein Stück einer menschlichen Schädeldecke, neben Knochen vom Pferde, Ochsen, Hirsch und Mammuth, und ganz neuerdings beschreibt Prof. Ecker einen Fund aus der Umgebung von Freiburg im Breisgau, vom Thuniberg, der bis zu seiner höchsten Höhe 1025′ vom Löss des Rheinthales bedeckt ist. Hier, inmitten des Lösses sind Artefacte, die ohne die Hand des Menschen nicht denkbar sind, bearbeitete Knochen wie auch besonders Steinmesser aus Jaspis und Feuerstein etc. zusammen mit Rennthierknochen aufgefunden worden. Bei einem plötzlichen Anwachsen der glacialen Hochwasserfluthen mögen wohl hier die nur erst mit den primitivsten Waffen und Werkzeugen versehenen Rennthierjäger jener Zeit ihren Lagerplatz verlassen haben, ihre Waffen dort zurücklassend, die dann mit dem Schlamme dieser und späterer Schmelzfluthen bedeckt wurden. Gerade bei der Natur des Lösses, der ja bekanntlich keine Schichtung zeigt, so dass keine spätere Störung desselben an ihm erkennbar ist, ist aber auch die Möglichkeit nicht auszuschliessen, dass diese Knochen und Artefacte jünger sind, als der Löss, in dem sie lagern.

In grösserer oder geringerer Entfernung von den weit ins Tief-

land hinausgestreckten Stirnufern der mächtigen Alpengletscher, — davon scheinen doch obige Funde zu zeugen — hatte sich also der Mensch schon eingefunden, nur armselig gegenüber dem rauhen Klima und den Gefahren jener Zeit ausgestattet, — das beweisen eben jene primitiven Werkzeuge, — und bald nachdem z. B. das Eis den weiten Moränenzug im Schwabenlande verlassen, occupirten solche Rennthierjäger die Ufer der dortigen Seen und Weiher, während einem anderen Stamme schon zur Zeit der grössten Vergletscherung die Höhle bei Thayingen als Wohnort gedient haben mag. Zierlich ausgeführte Zeichnungen (Gravirungen) von Thieren, wie dem Pferde und Rennthiere, auf Rennthierstangen erzählen uns unzweideutig von Thätigkeiten jener Menschen, die weit höher stehen als die Sorge um das Heute und Morgen, Beschäftigungen, denen sie sich mit grosser Liebe und Geschick widmeten.

Von weit hervorragenderem Interesse sind aber die erst kürzlich von Rütimeyer beschriebenen Funde aus den Schieferkohlen von Wetzikon [31] nahe dem Zürichersee, die uns keinen Zweifel lassen, dass der Mensch Zeuge der ausserordentlichen Vergletscherung dieser Gegend war, dass unsere Ahnen wirklich während der Eiszeit diese Gegenden bewohnt haben. Beim ersten beträchtlichen Rückschreiten der Gletscher scheinen sie denselben auf dem Fusse gefolgt zu sein, mussten aber freilich dem wieder vordringenden Eise — das versichert uns schon das Ihnen oben mitgetheilte Profil der Wetzikoner Diluvialgebilde — wieder weichen. Die Spuren, die hier den Menschen verriethen, sind ebenfalls keine eigenen Reste, keine Menschenknochen, sondern wieder Erzeugnisse seiner Hand. Dort, wo sich ja, wie Sie sich erinnern, nach dem Schwinden des Eises bald eine Torfflora angesiedelt hatte, (oder vielmehr in Kohle von dort) sind innerhalb der nun zu Schieferkohle gewordenen Pflanzenreste eine Anzahl zugespitzter, auch in Kohle umgewandelter Holzstäbe, von der umgebenden Kohle nicht verschieden, nebeneinander in einem grösseren Kohlenblocke eingebettet, entdeckt worden. Sie sind in einer Weise zugespitzt und mit Einschnürungen versehen, die ganz unzweifelhaft auf menschliche Thätigkeit hinweist. Was nun das Interesse dieses Fundes noch mehr erhöht, ist nicht blos, dass diese Schieferkohle ein ganz bestimmter geologischer Horizont ist, ein Horizont, dessen geologisches Alter ausser

Frage ist, da sich ja ober- und unterhalb desselben erratische Blöcke finden, sondern besonders auch weil in derselben unter anderen Thierresten auch solche lagern, die sich bisher nur in vordiluvialen, also den tiefsten Schichten der quaternären Formation oder sogar in sog. pliocenen Schichten zeigten — nehmlich *Elephas antiquus* und *Rhinoceros Merkii.* Wohl möglich, dass sich anderswo sog. pliocene Schichten ablagerten, zu gleicher Zeit, als am Nordfusse der Alpen die älteren glacialen Gebilde niedergelegt wurden.*) Bezogen auf solche entfernte, unter anderen Bedingungen gebildete, aber gleichalterige Erdschichten wäre dann der Fabrikant jener zugespitzten Stäbe, die Rütimeyer als Theile eines groben Geflechtes vermuthet, auch ein Mensch der Tertiärzeit, anderseits ein wahrer *homo diluvii testis.* Auch hier wie anderwärts lässt sich eben zwischen zunächst folgenden geologischen Formationen eine scharfe Grenze nicht ziehen, da die organische Welt in den jüngeren Perioden, entsprechend den veränderten Klimaten, überhaupt Lebensbedingungen in verschiedenen Gegenden, mannigfaltiger wurde und sich mehr und mehr specifisch local entwickelte, gleichzeitig also an verschiedenen Orten verschiedene Faunen lebten.

(Seite 105, Zeile 5 von unten.)

Bezüglich der Verbreitung der alten Gletscher der bayerischen Alpen und der von ihnen auf der Hochebene deponirten Gebilde muss ich, da ich jene Landschaft zu besuchen nicht die Gelegenheit hatte, auch erst später von diesbezüglichen Arbeiten Kenntniss erhielt, ganz auf die Original-Abhandlungen verweisen, und zwar hauptsächlich erstlich auf die von Hauptmann H. Stark über »die bayerischen See'n und die alten Moränen« in der Zeitschrift des deutschen Alpenvereins 1873, besonders aber auf diejenige von Professor Dr. Zittel »Ueber Gletschererscheinungen in der bayerischen Hochebene«, in den Sitzungsberichten der Münchener Akademie 1874, in welcher die Forschungen zu einem gewissen Abschlusse gebracht sind.

*) Dafür sprechen u. A. besonders die oben erörterten Forschungen Stoppani's.

Nachträge zur Quellenliteratur.

E. v. Martens. Reste einer früheren Meeresfauna in Süsswasserseen, Naturforscher 1869.

Osc. Fraas. Die Höhle des Hohlefels im Aachthal, Archiv für Anthropologie V, 1872.

F. A. Forel. Faune profonde du lac Léman, Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft 1874.

Desor. Die Beziehungen der Eiszeit in den Alpen zur pliocenen Formation von Oberitalien, ibid.

Rütimeyer. Ueber die Ausdehnung der pleistocenen oder quartären Säugethierfauna, ibid.

Rütimeyer. Die Knochenhöhlen von Thayingen bei Schaffhausen, Archiv für Anthropologie, Bd. VIII, 1875.

Rütimeyer. Spuren des Menschen aus interglaciären Ablagerungen der Schweiz, ibid.

Druckfehler.

Die auf Seite 209 unter Kalkbewohner angeführten ersten 12 Arten (bis *Sphagna spec.*) gehören noch unter die Rubrik Kieselbewohner.

4068. June 14. 1880

Bericht

über die

Senckenbergische naturforschende Gesellschaft.

1874—1875.

4068
June 14. 1880

Frankfurt a. M.
Druck von M[illegible] & Waldschmidt.
1876.

3 2044 106 268 675